

Innovación Endógena en el sector de San Andresito, Bogotá

Economía Circular, tecnología y sostenibilidad ambiental en la reestructuración de zonas industriales

Jhon Alexander Serrano Betancur

Universidad Católica de Colombia. Bogotá (Colombia)

Facultad de Diseño, Programa de Arquitectura

Asesor del documento:

Arq. Luis Martínez

Revisor Metodológico:

Prof. Tulia Perea

Asesores de Diseño

Diseño Arquitectónico: Arq. Andrés Barrios

Diseño Urbano: Arq. Luis Martínez

Diseño Constructivo: Ing. José Luis Correa Guzmán



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)

Para leer el texto completo de la licencia, visita:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



Sin Obras Derivadas — No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

Resumen

El Centro de desarrollo económico y sostenible Re-Cyclo, es un proyecto enfocado hacia el concepto de Economía Circular, el cual, a través de un programa urbano basado en el concepto de innovación endógena, busca reestructurar y revitalizar el sector de San Andresito de la 38, localizado en la UPZ 118 zona industrial. Dicho proceso, consta de la inclusión de tres componentes: Ambiental, funcional y socio-económico.

De este modo, la integración prospectiva de estos 3 componentes, proyecta un escenario a futuro (30 años), donde, se dé respuesta al escenario problémico: ¿Cómo detener la fragmentación del sector, debido a la aparición descontrolada de nuevas actividades y servicios, recuperando la identidad, el deterioro físico y social y frenar la contaminación de los recursos?

En efecto, la propuesta urbana y arquitectónica se enfoca en garantizar la mejor solución posible para este panorama, en donde la integración de los componentes mencionados mantenga un equilibrio, con el fin de proponer una renovación del sector, la diversificación de actividades, la recuperación del componente ambiental, se promueva la participación ciudadana y el desarrollo económico y social.

Palabras clave

- Renovación urbana
- Revitalización urbana
- Desarrollo sostenible
- Energías alternativas
- Centralidad urbana

Endogenous innovation in San Andresito, Bogotá

Circular Economy, technology and environmental sustainability in the restructuring of industrial zones

Abstract

The Center for Economic and Sustainable Development Re-Cyclo, is a project focused on the concept of Circular Economy, which, through an urban program based on the concept of endogenous innovation, seeks to restructure and revitalize the San Andresito sector of the 38, located in the UPZ 118 industrial zone. This process consists of the inclusion of three components: Environmental, functional and socio-economic.

In this way, the prospective integration of these 3 components projects a future scenario (30 years), where the problematic scenario is answered: How to stop the fragmentation of the sector, due to the uncontrolled appearance of new activities and services, recovering identity, physical and social deterioration and curbing pollution of resources?

In effect, the urban and architectural proposal focuses on guaranteeing the best possible solution for this panorama, where the integration of the mentioned components maintains a balance, in order to propose a renewal of the sector, the diversification of activities, the recovery of the environmental component, citizen participation and economic and social development are promoted.

Key words

- Urban renewal
- Urban revitalization
- Sustainable development
- Alternative energies
- Urban centrality

Tabla de contenido

Introducción	7
Marco Conceptual	8
Renovación urbana.....	9
Innovación endógena	10
Centralidad Urbana	13
Economía Circular	15
Desarrollo Sostenible	17
Smart City	18
Metodología	22
Primera etapa: Fase investigativa.....	22
1. Observación.....	23
2. Recopilación documental:	23
3. Análisis de información.....	23
Segunda etapa: Fase Proyectual y de programa.....	23
Tercera etapa: Fase solución del proyecto- propuesta	24
Resultados	25
Situación actual sector San Andresito, Bogotá	25
Sistema ambiental.....	25
Sistema funcional	26
Sistema socioeconómico.....	28
Propuesta urbana para el sector de San Andresito, Bogotá.....	31
Descripción del problema	32
Objetivos y estrategias de Solución a la problemática identificada.....	33
Estrategias.....	33
Desarrollo del contexto urbano inmediato a la propuesta Arquitectónica	36
Propuesta Arquitectónica: Centro de desarrollo económico y sostenible Re-Cyclo.....	38
Zonas Operativas:	38
Zonas sociales:.....	39
Zona de comercio especial:	39
Configuración Arquitectónica del proyecto: Centro desarrollo económico y sostenible Re-Cyclo	41
Definición de estructura y envolventes del proyecto.....	42
Discusión.....	45
Análisis de contexto urbano	45
Análisis del desarrollo del concepto innovación endógena –Líneas de enfoque	46
Esquema básico inicial y correspondencia	47
Fitotectura	48
Propuesta Parque Eólico	48
Análisis de contexto Arquitectónico	50
Relación actividad-función.....	52
Relación Función-Usuario	54
Datos generales para cálculo de zonas y espacios	55
Procedimiento planta de tratamiento de agua residual	56

Desarrollo de tipologías a través de la relación: necesidad-oportunidad	57
Resultado tipológico de acuerdo con la solución espacial	59
Planimetría general del proyecto	59
Conclusiones	62
Agradecimientos.....	63
Referencias	64
Anexos.....	65

Tabla de Imágenes

Imagen 1. Relación entre conceptos.....	20
Imagen 2. Fases del proyecto.....	23
Imagen 3. Situación actual del sistema ambiental	24
Imagen 4. Situación actual de infraestructura vial y estacionamientos.....	25
Imagen 5. Desarrollo del sector por usos.....	26
Imagen 6. Factores de permanencia.....	28
Imagen 7. Factores de fragmentación.....	28
Imagen 8. Distribución y densidad poblacional en puente Aranda, 2014 y estratificación.....	29
Imagen 9. Nuevos comercios ligados a la economía.....	30
Imagen 10. Tipología y morfología actual- tipología y morfología propuesta (Esquema Básico).....	31
Imagen 11. Alternativas de solución, a través de objetivos.....	33
Imagen 12. Propuesta urbana de innovación endógena.....	34
Imagen 13. Diversificación de usos en elemento jerárquico y simbólico.....	35
Imagen 14. Planta de acceso (relación Propuesta urbana-Arquitectónica).....	36
Imagen 15. Corte longitudinal y transversal propuesta urbana-Arquitectónica.....	36
Imagen 16. Esquema de Distribución de zonas en el proyecto Arquitectónico.....	38
Imagen 17. Configuración espacial edificio 1.....	40
Imagen 18. Configuración espacial edificio 2.....	41
Imagen 19. Axonometría explicativa de distribución espacial, estructura y envolvente.....	42
Imagen 20. Corte fachada materiales y estructura.....	43
Imagen 21. Líneas de enfoque para la propuesta.....	45
Imagen 22. Esquema de distribución residencial y no residencial y propuesta de nuevas vías y sistema de transporte.....	46
Imagen 23. Diagrama de Procedimiento tratamiento de aguas residuales.....	55
Imagen 24 Relación necesidad-oportunidad ciclo del agua.....	56
Imagen 25 Relación necesidad-oportunidad ciclo de los recursos.....	57
Imagen 26 Relación necesidad-oportunidad aprovechamiento de energías renovables.....	57
Imagen 27. Tipología final: Esquema axonometría explotada y esquema general.....	58
Imagen 28. Cortes edificio 1 y 2.....	59
Imagen 29. Fachadas edificio 1.....	60

Índice de tablas

Tabla 1. Propuesta de arbolado Innovación endógena.....	48
Tabla 2. Propuesta de aerogeneradores parque eólico Innovación endógena.....	49
Tabla 3. Programa Arquitectónico.....	50
Tabla 4. Relación Actividad-función.....	52
Tabla 5. Relación función-usuario.....	53
Tabla 6. Cálculos generales de diseño.....	54

Introducción

El Centro de desarrollo económico y sostenible Re-Cyclo, se presenta como resultado de un ejercicio académico desarrollado en la Universidad Católica de Colombia, Facultad de Diseño, Programa de Arquitectura, donde se determina la capacidad del individuo de décimo semestre para ser gestor y de crear proyectos que incluyan ideas innovadoras y procesos de solución ambiental a corto y largo plazo.

Por consiguiente, se elaboró un diagnóstico que, comprende el sector de San Andresito localizado en la Ciudad de Bogotá, localidad de Puente Aranda, Upz 108 Zona industrial, entre la transversal 42 y la carrera 36 y la calle 6 y la calle 13 respectivamente. Este sector es reconocido por sus dinámicas de tipo industrial y comercial principalmente, además de ser una zona altamente concurrida por personas que llegan desde diferentes puntos de la ciudad. Esta situación ha causado un deterioro físico y social que, a su vez, genera una pérdida de identidad del lugar, debido a que la población flotante no se apropia de este, además que es evidentemente mayor a la población residente.

Así, se han generado procesos de segregación y de aislamiento dentro del mismo polígono y se evidencia claramente en las zonas perimetrales, donde las antiguas industrias y las que aún se encuentran en funcionamiento deterioran constantemente la infraestructura urbana ocasionando abandono y por ende, la ausencia de interacción social en zonas públicas y el desinterés de la población por permanecer en dichas zonas.

En consecuencia, se propone mediante un ejercicio prospectivo a 30 años, entendiendo que las dinámicas económicas y sociales se van transformando con el tiempo gracias a factores como: El desarrollo de nueva tecnología, nuevas formas de comercialización de productos a los

que la población se va adaptando de acuerdo con las dinámicas del mercado y la transformación de las industrias en empresas de servicios.

Por esta razón, se destaca la importancia del análisis del diagnóstico realizado, el cual, se justifica por medio de la exploración de varios conceptos que permitieran sugerir una solución al problema identificado: ¿Cómo detener la fragmentación del sector, debido a la aparición descontrolada de nuevas actividades y servicios, recuperando la identidad, el deterioro físico y social y frenar la contaminación de los recursos? De acuerdo con esta problemática, se propone el siguiente objetivo general, como propósito de la investigación:

Proponer una renovación del sector de San Andresito y sus habitantes, a través de la reestructuración tipológica y morfológica pretendiendo la diversificación de actividades, la recuperación del componente ambiental, se promueva la participación ciudadana en las actividades de emprendimiento y se incremente el desarrollo económico y social del sector. En este sentido, se plantea una hipótesis, donde se busca la consolidación integral del sector, donde las dinámicas económicas se ajustan a las necesidades de sus habitantes y estos, a su vez, generan ideas de emprendimiento, por medio de la recuperación y el manejo adecuado de los recursos y el sector es reconocido como pionero en innovación endógena y economía circular.

Marco Conceptual

A continuación, se exponen dichos conceptos, los cuales, se integran y se relacionan entre sí generando la estructura general del proyecto, donde se plantean soluciones de renovación urbana y equipamientos de investigación de tecnología y de comercialización de productos, todo esto dentro de un contexto socioeconómico y ambientalmente sostenible.

Renovación urbana

La red de territorios que componen la ciudad debe tener una serie de dinámicas que garanticen la revitalización constante y esto se logra a través de la variedad de usos que se complementan entre sí. La renovación urbana, concebida dentro del proyecto tiene como fin, incluir todas las acciones y/o tratamientos encaminado/as a aumentar las condiciones físicas del territorio a través de programas de consolidación y renovación de la estructura urbana que se encuentra en deterioro o que ya no es competente ante los nuevos sistemas de producción y consolidación social.

Generalmente, estas mediaciones ocurren en lugares abandonados pero que cuentan con los servicios para potencializarlos. Valeria Hurtado Muñoz lo argumenta de la siguiente manera: *“Hoy en día la renovación urbana puede entenderse como un instrumento de gestión del suelo que a partir de tratamientos busca mejorar las condiciones físicas de un sector determinado por medio de programas de reciclaje y cualificación de estructuras urbanas que además buscan consolidar las estructuras sociales”*. (Hurtado Muñoz, 2011).

En ese orden de ideas, la renovación urbana se propone como un método de transformación de la ciudad a largo plazo, por medio de la eliminación, evolución y el desarrollo constante de sus procesos. Dicha renovación se inicia mediante la planeación del programa urbano de desarrollo endógeno y el proyecto basado en la economía circular, la cual depende de la participación de los entes interesados, la normatividad vigente y de los objetivos proyectados.

Debido a lo anteriormente expuesto, este proyecto pretende generar acciones que van desde la completa demolición a nuevas edificaciones y a programas de mejora del sector donde se intervienen las estructuras generales para asegurar la calidad de vida de sus habitantes. De la

misma manera, durante la renovación se evidencian claramente elementos tangibles como componentes intangibles que siempre están relacionados entre sí. En este caso, Yira catalina Martínez castillo propone: *“La Renovación Urbana, como un proceso de transformación de la ciudad se caracteriza por generar de manera simultánea procesos de eliminación, mutación de lo existente y crecimiento en la ciudad. Para realizar estos procesos la Renovación hace referencia a la intervención de una parte de la ciudad mediante la planeación o concepción de un proyecto urbano.* (Martinez Castillo, 2012).

Del mismo modo, se permite la realización de una serie de actividades que con el tiempo ayudaran a consolidar el área de intervención siempre encaminada en la conservación de los recursos. Dichas actividades se eslabonan entre sí con el fin de proporcionar una respuesta integral al panorama actual: La consolidación del eje de la 38 y la paridad en su tipología facilitando la mezcla de usos, permitirá la organización y la identificación rápida del sector comercial y por otro lado la reorganización de las nuevas actividades emergentes (venta de autopartes, centros de negocio, talleres automotrices, empresas de reciclaje, entre otros). Como complemento, se hace necesaria una convivencia articulada y sin aislamiento que permita la continuidad de las actividades, sin segregarse como se presenta actualmente. Finalmente, el área perimetral compuesta por fábricas y bodegas presenta la intervención más compleja ya que requiere de una solución ambiental adicional y la completa renovación de la infraestructura permitiendo una permeabilidad hacia el eje y corazón principal del sector.

Innovación endógena

Este concepto pretende la integración entre lo económico y lo social, además de aprovechar todos los elementos y recursos de un territorio, procurando una eficiente productividad que le

permita mantenerse en constante competencia, como lo exponen: Katiuska Marín, Edith Atencio y Judith Hernández: *“La innovación endógena es un proceso en donde lo social se integra con lo económico, y dentro del cual se pueden identificar, al menos, tres dimensiones: la económica, la política y la sociocultural. La dimensión económica es aquella característica por la cual un sistema específico de producción que permite a los empresarios locales usar eficientemente los factores productivos y alcanzar los niveles de productividad que les permiten ser competitivos en los mercados. En lo político, este proceso se instrumenta mediante las iniciativas propias y permite crear un entorno local que estimula la producción y favorece el desarrollo sostenible. Y en lo sociocultural, es el ámbito donde los actores económicos y sociales se integran con las instituciones locales formando un sistema denso de relaciones que incorporan los valores de la sociedad en el proceso de desarrollo”*. (Marín Kattiuska, 2009).

Este panorama exige la necesidad de incluir procesos de participación de la población involucrada, completamente organizados, regularizados y que estén siempre en la capacidad de resolver los problemas y necesidades del sector intervenido a través de la creatividad y el emprendimiento de sus habitantes. En este caso, Antonio Vásquez Barquero afirma: *“La política de desarrollo endógeno cumple una función relevante en los procesos de desarrollo económico, puesto que actúa como catalizador de los mecanismos y fuerzas del desarrollo, que actúan sobre la acumulación de capital, a través de las iniciativas locales: facilita el desarrollo empresarial y la creación de redes de empresas, fomenta la difusión de las innovaciones y el conocimiento, mejora el desarrollo urbano, y estimula la dinámica del tejido institucional”*. Además, añade: *“La visión estratégica del desarrollo endógeno tiene la ventaja de reconocer que las respuestas locales a los desafíos y oportunidades que presenta el proceso de integración*

económica, a pesar de su carácter espontáneo, tratan de resolver los problemas y atender las necesidades del territorio”. (Vásquez Barquero, 2007).

Es así que, con la innovación endógena, se pretende solventar las problemáticas identificadas a nivel urbano, como: La fragmentación en subsectores del lugar intervenido marcados por una actividad específica, contaminación del suelo, de los cuerpos hídricos, del aire, contaminación auditiva y visual, además del deterioro en la infraestructura vial y edificatoria, la escasa apropiación de los habitantes que opaca la identidad y el arraigo cultural e histórico del sector y por último el cambio de las actividades económicas ligadas a la evolución constante de la ciudad.

Estas acciones, requieren la estricta participación de los involucrados a través de tres elementos expuestos por Sergio Boisier: *“En todo momento los principios que orientan el desarrollo endógeno, son fundamentalmente tres: la integralidad, la inclusión y la polivalencia. La integralidad que se proyecta con base a las potencialidades naturales, humanas, tecnológicas y financieras del territorio, aumentando los niveles de calidad de vida de la población. Por su parte, lo inclusivo viene dado por el hecho de tener como centro el desarrollo y los derechos humanos, lo cual antepone lo social a lo económico, fundamentándose en la participación protagónica de la sociedad para el logro de tales fines. Y la polivalencia, porque debe estar centrado en la estimulación al máximo de las capacidades productivas internas en el sector agrícola y pecuario, hidrocarburos, petroquímico y minero, manufacturero, turismo y servicios estratégicos a la industria, creando nuevas redes y circuitos socio productivos”.* (Boisier, 2001).

Centralidad Urbana

La Centralidad urbana busca fortalecer la capacidad del sector para ser identificado, usado y adecuado para la población como un espacio de convergencia, divergencia, congregación y concurrencia. Este espacio sobresale y predomina por su referencia focal, la diversidad de actividades y la variedad de relaciones que allí ocurren, las cuales, le proporcionan una jerarquía con respecto a sus perímetros de influencia y a los demás lugares que también influyen en la renovación de la ciudad. El Arquitecto Miguel Y. Mayorga sustenta este concepto citando a Gabriel Dupuy quien asertivamente expone a cerca de la centralidad urbana lo siguiente: *“Es la capacidad de un lugar de ser centro, de ser reconocido, utilizado o apropiado socialmente como un espacio de confluencia”*. Y a su vez complementa: *“Esto significa que en la ciudad esta cualidad es un valor diferencial atribuible a espacios o lugares que poseen la capacidad de destacarse, de ser importantes, de ser referencia focal, de ser espacio de concentración, de convergencia-divergencia de relaciones de diverso tipo”*. (Mayorga, 2012).

Ante todo, esta situación facilita la caracterización del sector de San Andresito y del polígono de intervención como un espacio de centralidad urbana porque está comprendido por un tejido social y es complementado por una configuración simbólica como lo argumenta Celina Caporossi: *“Esta perspectiva permite introducir una visión socio-política en la definición de la centralidad, caracterizada como lugar geográfico de contenido social que refiere a una estructura simbólica y que plantea las relaciones dialécticas entre la construcción y definición del espacio público y el espacio político”*. (Caporossi, 2016).

Dicha configuración simbólica ordena las relaciones del espacio público, y a su vez, es una correlación económica, social, geográfica e histórica, que cuenta con una localización

estratégica, accesibilidad, sus usos se combinan entre sí, cuenta con alto flujo de habitantes y población flotante y es reconocida morfológicamente, donde se generan actividades de carácter estático y dinámico en una red de movimientos y flujos constantes. Para sustentar lo anterior, se puede consultar a María Pía Fontana y Miguel Mayorga en su artículo sobre centralidad urbana: *“un espacio de centralidad urbana se consolida, gracias a la suma de diversos factores: localización estratégica, buena accesibilidad, mezcla de usos (por distinto tipo, rango o jerarquía y temporalidad), alta densidad de habitantes y visitantes, una perceptible cantidad y calidad de espacio público y colectivo, interacción entre espacio edificado y libre y, entre otros aspectos, un atribuible valor simbólico a través de la potenciación de la identidad del lugar (tanto por su geografía e historia como por sus formas urbanas y arquitectónicas).* (Pía Fontana & Mayorga Cárdenas, 2013).

Por esta razón, esta centralidad urbana se propone para el eje principal del sector de San Andresito de la 38, donde se proyecta el mejoramiento de la accesibilidad y el tránsito vehicular, se plantea una variedad de actividades sociales, donde se da prioridad al peatón, se estimula el uso de la bicicleta y el uso de espacios para actividad física, sitios de reunión y encuentro, práctica de deportes y se fortalece el uso de energías alternativas a través de la implementación de generadores eléctricos, los cuales, aprovechan la energía cinética del viento y la transforman en energía mecánica a través de sus hélices. Esta acumulación de energía eléctrica se puede utilizar en la iluminación propia del sector, como reserva para posibles crisis energéticas y con el propósito de disminuir los costos en el servicio público de energía a causa del uso de energías no renovables. Adicionalmente, como un valor agregado, se pretende que dichos generadores se

configuren como un elemento simbólico para la comunidad, donde sus habitantes reconozcan la importancia y el valor que este le proporciona al sector.

Economía Circular

La economía circular es la que se encarga de que, al cerrar de una forma adecuada, los ciclos del agua, de la energía y de la materia, no se afecte la economía y que por el contrario esta aumente, logrando reducir paralelamente la utilización indiscriminada de los recursos naturales.

Por eso, con la economía circular se busca aprovechar al máximo los residuos producidos en un lugar específico, ya que estos se pueden transformar en nuevos recursos para otras personas o lugares. En ese caso, Antoine Frérot la define como: *“La economía circular se basa en un cambio de paradigma, porque en ella, los residuos de unos se convierten sistemáticamente en recursos para otros. Por lo tanto, es una economía de la recuperación y la reutilización”*. Adicionalmente, el autor añade: *“La economía circular multiplica la productividad de los recursos extraídos de la naturaleza: por lo tanto, cumple con los objetivos en materia de eficacia en el uso de los recursos.* (Frérot, 2014).

Gracias a esto, la economía circular se constituye como un mecanismo industrial reparador y renovador. Esta reparación busca retardar la transformación de un producto en un residuo después de su primer uso y por el contrario busca incrementar el rendimiento de dicho producto extendiendo su vida útil, estimulando el uso de energías renovables, eliminando en lo posible el uso de químicos tóxicos y reutilizando los residuos fortaleciendo el uso de los materiales y la gestión de materias primas. Ellen Macarthur lo expone de la siguiente manera: *“Una economía circular es un sistema industrial restaurador o regenerativo por intención y por diseño. Sustituye el concepto de “caducidad” por el de “restauración”, se desplaza hacia el*

uso de energías renovables, eliminando el uso de químicos tóxicos, que perjudican la reutilización, y el retorno a la biósfera, y busca en su lugar, la eliminación de residuos mediante un diseño optimizado de materiales, productos y sistemas y, dentro de estos, modelos de negocios”. (Macarthur, 2014).

Ahora bien, una diferencia clara entre la economía actual y la economía circular se encuentra en que los productos más duraderos se puedan arrendar o alquilar por parte de las compañías productoras y en caso de que estos se comercialicen se puedan cerciorar de su retorno para poder hacer la reutilización del producto o de sus elementos. Bien lo afirma, Mauricio Espaliat: *“Funciona de forma eficaz en todas las escalas, y, en definitiva, este modelo intenta desvincular el desarrollo económico global del consumo de recursos finitos. La economía circular facilita además aplicar el principio de la prevención Integral y de la Sostenibilidad en materia ambiental, ya que incluye la consideración de los aspectos fundamentales necesarios para garantizar el modelo de desempeño que requiere la era de la globalización”.* (Espaliat Canu).

En otras palabras, es claro, que este tipo de economía cambia totalmente la dimensión de las cadenas de producción y los métodos de consumo y por lo tanto descompone el crecimiento del producto interno bruto en la explotación de los recursos naturales. El fin de la economía circular es incrementar el rendimiento de la materia prima, el uso de los recursos y en contrarrestar el efecto del cambio climático.

Es así como, que la propuesta arquitectónica se propone en un centro de desarrollo económico donde se comercialicen y elaboren productos a través de materiales reciclados y recuperados, donde a la vez se disminuya el uso de energía a través del uso de nuevas alternativas, se realicen procesos de tratamiento de agua y se transforme el proceso de

comercialización de tecnología y electrodomésticos, con el fin de, disminuir el consumo de este tipo de productos a través de alternativas de intercambio o préstamo y la posibilidad de cambiar o actualizar la tecnología de un dispositivo sin necesidad de desecharlo por completo.

Desarrollo Sostenible

Con el desarrollo sostenible se busca el crecimiento, mejorando paulatinamente las cualidades de los elementos que se usan en este proceso. Por eso, dentro del desarrollo sostenible se debe tener en cuenta la cantidad de recursos de los que dispone el sector para poder identificar los costos y las actividades que se deben realizar para su restitución o garantizar fuentes de energía alternativas que sustituyan las anteriores.

Por ese motivo, el desarrollo sostenible también busca que se beneficie una gran cantidad de personas por medio de una repartición igualitaria de los ingresos dentro del crecimiento del territorio y a su vez, este debe tener la capacidad de disminuir la vulnerabilidad ante una situación crítica a través de la implementación de tecnología y/o estrategias como reservas de alimento, por ejemplo. Esto se puede ver claramente sustentado en la tesis de Carlos Gómez Gutiérrez, sobre el informe Brundtland: *“El desarrollo económico debe estar sólidamente fundamentado en los stocks de recursos naturales de cada país, y cuando se consuma un stock renovable deben contemplarse los costos asociados a su reposición. De modo similar, el consumo de stocks no renovables que generen ingresos debe acompañarse de medidas y dedicar una parte de dichos ingresos a crear fuentes futuras renovables equivalentes”*. (Gómez Gutierrez).

Es por eso que, durante el proceso de ampliación de las variables económicas se consideren las necesidades básicas y los índices mínimos que requiere la población para el desarrollo de sus

actividades cotidianas y la atención a los grupos marginales que puedan generar una carga a los recursos naturales. Esta afirmación se complementa con el texto de Manuel Rodríguez Becerra, el cual permite entender la relación entre el medio ambiente, la sociedad y la economía:

“El desarrollo sostenible está íntimamente vinculado con el objetivo de la equidad intergeneracional. "El desarrollo sostenible reconoce la responsabilidad de cada generación de ser justa con la siguiente generación, mediante la entrega de una herencia de riqueza que no puede ser menor que la que ellos mismos han recibido. Alcanzar este objetivo, como mínimo, requerirá hacer énfasis en el uso sostenible de los recursos naturales para las generaciones siguientes y en evitar cualquier daño ambiental de carácter irreversible. Con el fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada” (Rodríguez Becerra, 1994).

Smart City

Para contextualizar el término, el BID (Banco Interamericano de Desarrollo) lo define como *“una ciudad innovadora que utiliza Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y otros medios para mejorar la toma de decisiones, así como la eficiencia de las operaciones, los servicios urbanos y su competitividad, a la vez que se garantiza la atención a las necesidades de las generaciones actuales y futuras en relación con los aspectos económicos, sociales y medioambientales. Es atractiva para los ciudadanos, empresarios y trabajadores, y genera un espacio más seguro, con mejores servicios y con un ambiente de innovación que incentiva soluciones creativas, generando empleos y reduciendo las desigualdades. De esa manera, promueve un ciclo virtuoso que produce no solo bienestar económico y social, sino que también*

garantiza el uso sostenible de sus recursos y más calidad de vida a largo plazo”. (Bouskela, Casseb, Bassi, De Luca, & Facchina).

La Smart City (Vista en este proyecto como una propuesta preliminar con un aporte significativo a la evolución de la ciudad en un Futuro) incluye dentro de su concepción al ser humano como punto principal de crecimiento, proyectada a largo plazo y buscando el beneficio común entre la población y el estado, fortaleciendo la relación público-privada y estimulando la competencia de la comunidad. Ésta, siempre debe estar en constante innovación y se obliga a aprovechar el uso de las tecnologías, la información y la comunicación como apoyo en las determinaciones, la eficacia de los procesos y el suministro de los servicios que por derecho tienen los habitantes. Paralelamente, busca la integración económica, social y medioambiental constante, manteniendo un equilibrio y a la vez pretende ser llamativa para inversionistas y empresarios. Es decir, no solo procura generar un bienestar económico sino también, busca incrementar la calidad de vida de los habitantes y de los recursos naturales.

Además, este proyecto encaminado en la visión de una Smart City, propone solucionar los inconvenientes oportunamente, organizar la estructura urbana constantemente y generar soluciones innovadoras constantes para solventar las necesidades diarias de su población. Esto se logra a través de la recopilación de datos que permiten la anticipación de sucesos que impliquen un riesgo o situaciones críticas que amenacen la continuidad del sector.

La tecnología utilizada es apenas un instrumento de gestión que debe usarse para reformar procesos, fortalecer lo planificado, mejorar la prestación de los servicios públicos, generar soluciones eficientes en cada problema identificado y cuidar la infraestructura urbana de manera

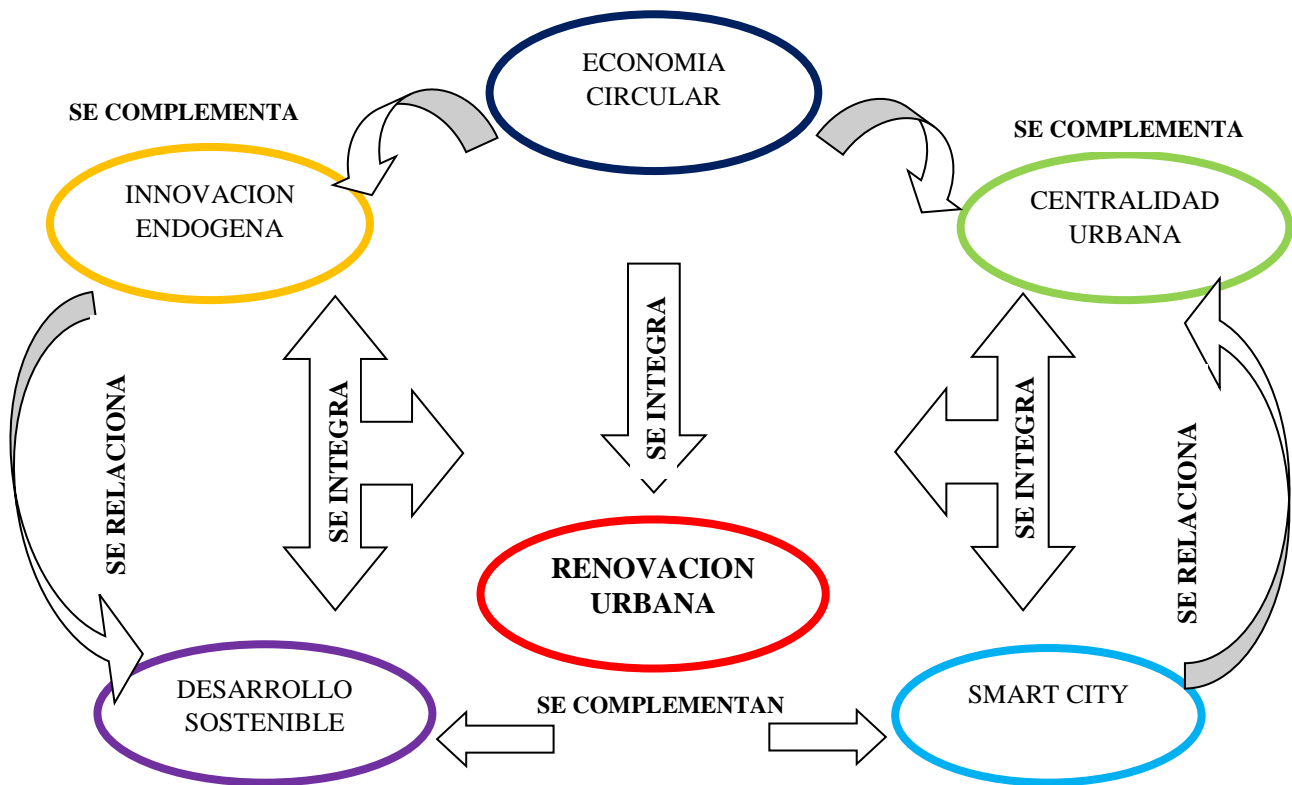
integral. Es decir, no sirve de nada, disponer de la tecnología cuando no se le da un buen uso o cuando no se utiliza para mejorar continuamente.

Un ejemplo claro, es el panorama actual de Medellín, el cual sirve de guía, ejemplo y aporte para la transformación de Bogotá y sus sectores más vulnerables: *La ciudad puso en marcha una serie de estrategias a fin de transformarse en Smart city. Las mismas están orientadas al ciudadano, a través de una serie de servicios que mejoran su calidad de vida, ya que desarrollan capacidad y estructura orgánica en las entidades que controlan la movilidad, el medio ambiente y la seguridad. Además, estas iniciativas han creado mecanismos para comunicarse e interactuar con la ciudadanía a fin de promover la mejora continua de los servicios inteligentes.* (Amar Flórez, 2016).

Así mismo, esta gestión intenta que la ciudad sea más competitiva y atractiva para los diferentes factores externos que se interesan en las alternativas y servicios que ofrece, ya que la Smart City genera una correlación entre la movilidad, el medio ambiente y la seguridad, integrada a un proceso de participación ciudadana.

Finalmente, es claro que la ciudad actual, contiene una gran cantidad de elementos tecnológicos conectados entre los seres humanos y la infraestructura y a su vez, de la infraestructura entre sí, a través de procesos mecánicos, eléctricos, maquinarias de producción, plantas de procesamiento, sistemas de transporte y redes de suministro, la Smart city se encarga de organizar todos estos elementos para integrarlos en un bien común y el desarrollo sostenible de la ciudad garantizando el futuro de las nuevas generaciones. Ver imagen 1, relación entre conceptos.

Imagen 1. Relación entre conceptos



Fuente: Elaboración propia

Metodología

La metodología utilizada se resuelve a través de 3 etapas que permiten mantener una organización en el desarrollo del proyecto y a la vez proporciona la identificación de una solución lógica, partiendo desde la identificación del problema hasta la solución final por medio de la propuesta urbana de Innovación Endógena y del proyecto Arquitectónico: Centro de desarrollo económico y sostenible Re-Cyclo.

De acuerdo con lo anterior, se usa como documento soporte, la Guía para elaborar Tesis de Arquitectura aplicada a proyectos arquitectónicos la cual expone *“La Tesis de Arquitectura estará enfocada a solucionar y desarrollar un proyecto arquitectónico planteado como solución hipotética a una necesidad de espacio de un grupo social en un sitio y en un contexto determinado; la aportación estriba en lograr cierto grado de bienestar individual y/o colectivo”*. (Uehara, Sanchez, & Lila, 2016).

Primera etapa: Fase investigativa

Al tener definida la localización geográfica de estudio (sector San Andresito), se pudo establecer el contexto de intervención e impacto, siendo este el punto de partida que permite proceder hacia la recolección de información y datos relativos de dicho contexto. Esta actividad va acompañada paralelamente de visitas al sitio y se soporta con un registro fotográfico muy útil para hacer una retroalimentación constante a través de un análisis de morfología y tipología.

Del mismo modo, con esta información se identifican dinámicas, usos, parámetros y factores que permiten el acercamiento acertado a la problemática principal y a las necesidades de

solución. Con esto ya se puede realizar una hipótesis de caso y por ende plantear un futuro panorama de intervención que solucione dichas problemáticas y necesidades.

Finalmente, en esta etapa también se definen objetivos y lineamientos a cumplir y se consultan referentes que den refuerzo a la idea conceptual. Para facilitar esta labor se recurre a las siguientes técnicas de recolección de información.

1. **Observación:** visita in situ
2. **Recopilación documental:** Documentos técnicos elaborados previamente por entidades, cartografía elaborada por entidades competentes y/o elaboradas en sitio por el autor de la propuesta, referentes de apoyo, tablas y gráficas de datos, fotos, entre otras.
3. **Análisis de información:** Elaboración de árbol de problemas, árbol de hipótesis, esquema de acercamiento a propuesta y programa urbano y arquitectónico con esquema básico de usos, forma y funciones.

Segunda etapa: Fase Proyectual y de programa

En esta etapa, se profundiza en el desarrollo de la hipótesis y se da forma a la propuesta de contexto urbano, donde se define: morfología, tipología, espacio público, usos, relación entre lo público y lo privado, jerarquías, elementos simbólicos, sistemas estructurales, de movilidad, sistemas ambientales y por último y no menos importante, factores socio económicos y de densidad poblacional, la cual para este caso, equivale a 221.906 habitantes para puente Aranda en el 2017, de acuerdo con la secretaria de hábitat y a 3550 (1.16%) habitantes para la UPZ zona industrial, información de la cual, se proyecta un porcentaje de crecimiento para el año 2050 de un 30%, es decir, 4615 habitantes para la UPZ zona industrial. (Hábitat, 2017).

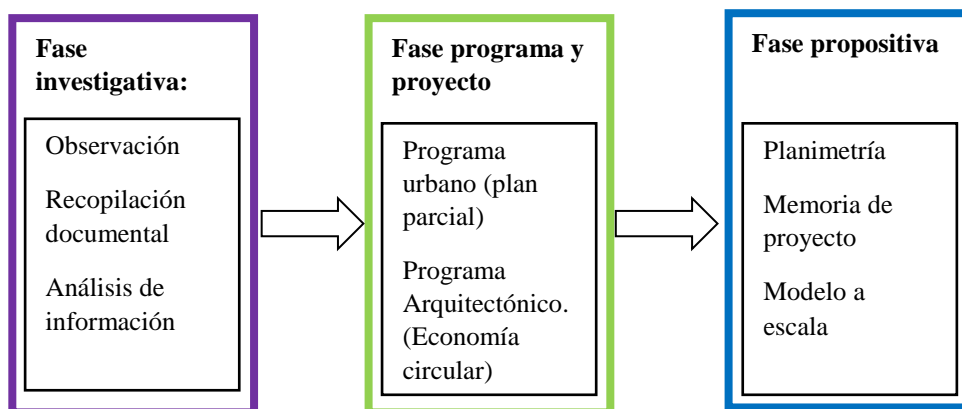
De acuerdo con la anterior información, se procede con la elaboración del programa arquitectónico que incluye áreas, usos, función, población atendida y se representa a través de un esquema básico.

Tercera etapa: Fase solución del proyecto- propuesta

En esta etapa se realiza la solución del proyecto arquitectónico el cual contiene: Sentido de implantación, relación edificio-contexto inmediato, y que corresponde a factores climáticos (asolación, vientos,) factores sociales (patrones de permanencia, recorridos, necesidades poblacionales, población atendida, entre otros). Además, se define la función de acuerdo con las necesidades encontradas y los nuevos sistemas de comercialización proyectados para el futuro. Finalmente, incluye el diseño de la estructura, tecnología aplicada al proyecto, solución de envolvente, espacialidad y detalles constructivos.

Por otro lado, el desarrollo de esta etapa comprende la elaboración de planimetría, plantas arquitectónicas, cortes, corte fachada, alzados, detalles técnicos, 3D y diseño del modelo a escala. (Ver imagen 2: fases del proyecto).

Imagen 2. Fases del proyecto



Fuente: Elaboración propia

Resultados

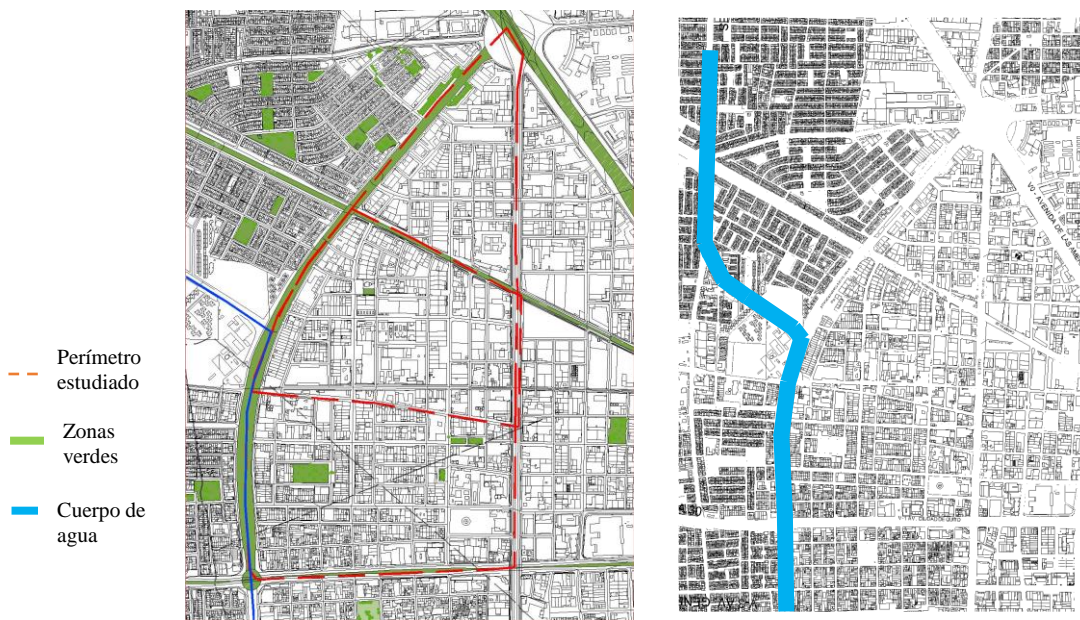
Situación actual sector San Andresito, Bogotá

Esta propuesta, se desarrolla con la intención de realizar una acción de renovación del sector de San Andresito y se concibe dentro de un plan parcial, donde, inicialmente se eligió un mayor rango del polígono sugerido, con el fin de, lograr una mejor comprensión de las problemáticas del sector. Dicho de esta manera, se realizó un diagnóstico a través de tres factores principales, los cuales, se exponen a continuación: Ambiental, funcional y Socioeconómico:

Sistema ambiental

Dentro de la sección estudiada se evidencia una escasa presencia de parques, zonas verdes y espacio público, además de la mínima incidencia de cuerpos de agua en el sector (canal comuneros) y su contaminación debido a la descarga de aguas industriales provenientes de fábricas, a la presencia de habitantes de calle y de vectores en la ronda del canal. (ver imagen 3).

Imagen 3. Situación actual del sistema ambiental

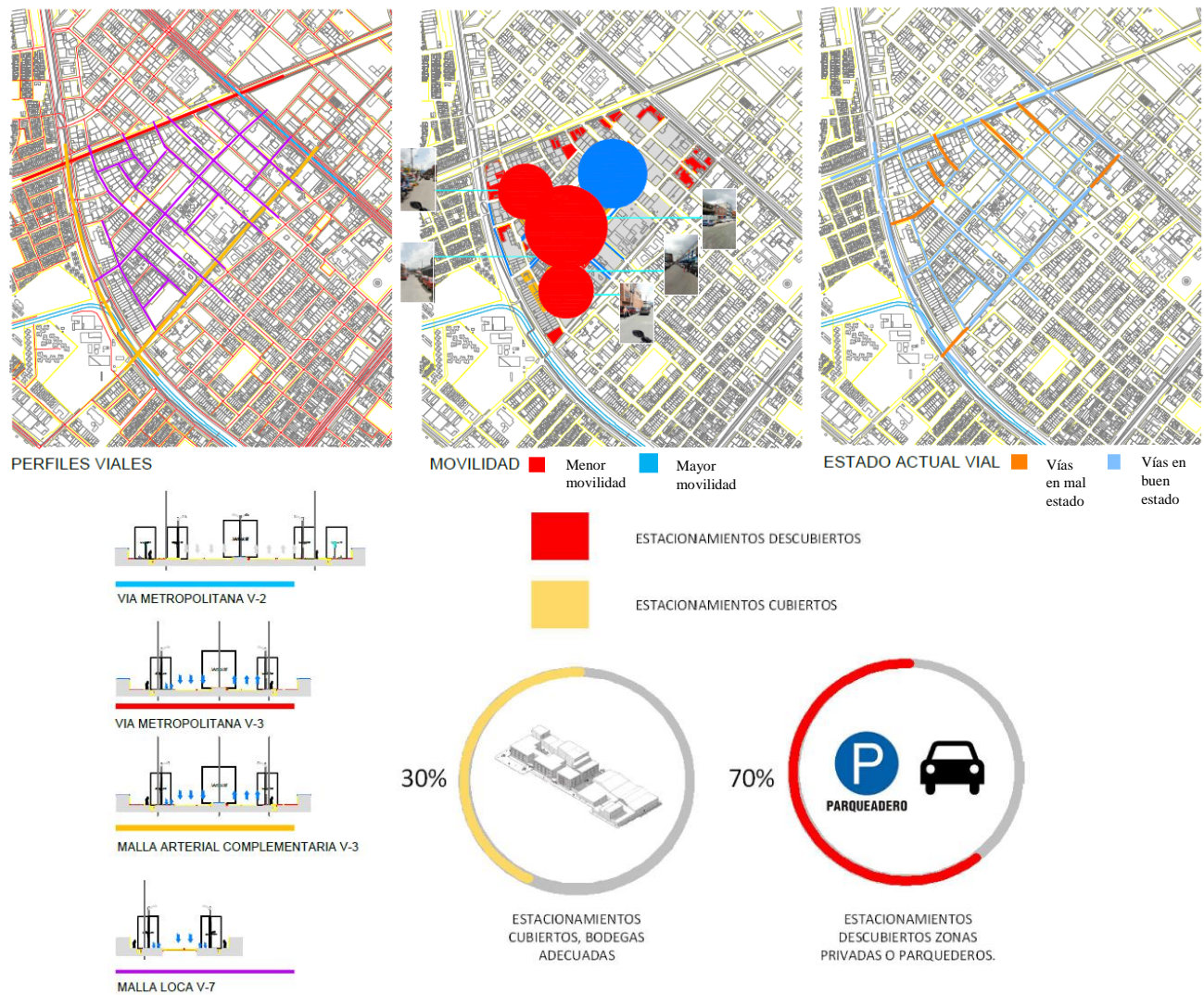


Fuente: Elaboración propia

Sistema funcional

Inicialmente, se identificó el estado de la infraestructura vial y de los sistemas de movilidad, los cuales, presentan poca capacidad para solventar la demanda de accesibilidad y un estado de deterioro considerable. Posteriormente, se procedió con el análisis de los patrones de uso del suelo, además de los nuevos usos emergentes, gracias a las dinámicas de mercado actuales. (Ver Imagen 4).

Imagen 4. Situación actual de infraestructura vial y estacionamientos

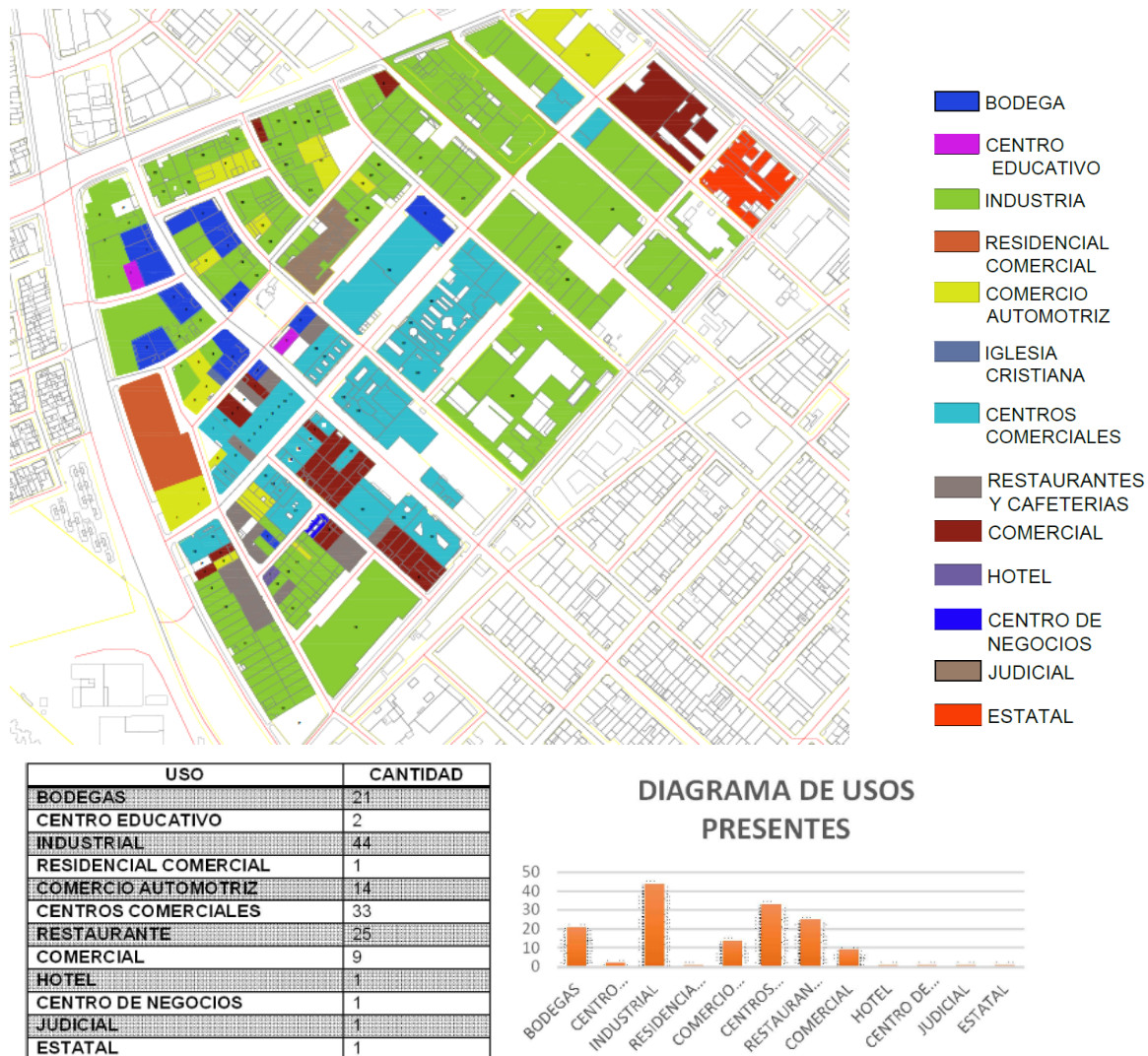


Fuente: Elaboración propia

Usos

A continuación, se muestran los diferentes usos presentes en la zona, donde se evidencian los patrones de ocupación de una actividad en particular y la forma en que el desarrollo económico del sector se genera en el centro del polígono, segregando las zonas periféricas donde se ubican las fábricas e industrias, principalmente desocupadas, abandonas o en estado de deterioro. (Ver Imagen 5).

Imagen 5. Desarrollo del sector por usos



Fuente: Elaboración propia

Jaserrano32@ucatolica.edu.co

2018

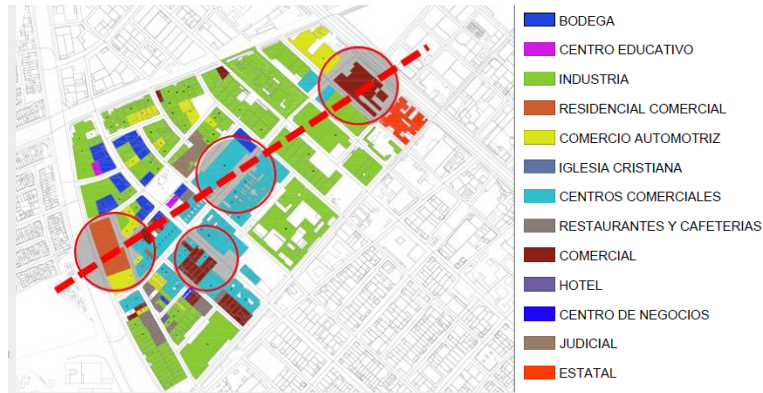
Sistema socioeconómico

El sistema socioeconómico se definió de acuerdo con los patrones de fragmentación y de permanencia en el polígono de intervención, la densidad poblacional, el tipo de habitantes y la estratificación. Finalmente, se identificaron nuevas actividades económicas que determinan los nuevos estilos de comercio que han surgido en el lugar de acuerdo con la evolución del mercado y del comercio.

Factores de permanencia y asentamiento

Haciendo un acercamiento con mayor dedicación al polígono de interés, se puede ver claramente que la zona central (eje principal San Andresito de la 38) es la que presenta una mayor ocupación durante el día y corresponde a las actividades residenciales, comerciales y estatales. Esta situación suscita una idea de intervención puntual y por lo tanto, una alternativa que debe tenerse en cuenta en la ejecución de la propuesta, ya que, al momento de ejecutarse la estrategia de renovación urbana, se debe asegurar la prevalencia de ciertas características propias del territorio. (Ver imagen 6.). De acuerdo con lo anterior, en la revista de arquitectura de la universidad católica Vol.15 se resalta lo siguiente: *“las tramas territoriales van modelando diferentes patrones de asentamiento, donde las condiciones naturales orientan el emplazamiento de vivienda o grupos de ellas y, de acuerdo con estas adaptaciones, podemos inferir ciertos criterios de intervención o regulación que fundamentan la pertinencia de modelos locales que rescaten sus particularidades.* (Moraga, 2013). Por esta razón, se procuró mantener el eje principal de comercio, debido a que es un elemento reconocido por sus ocupantes y se configura como el detonante principal de todas las dinámicas del sector. Dicho esto, la propuesta de intervención pretende partir de este criterio de renovación.

Imagen 6. Factores de permanencia

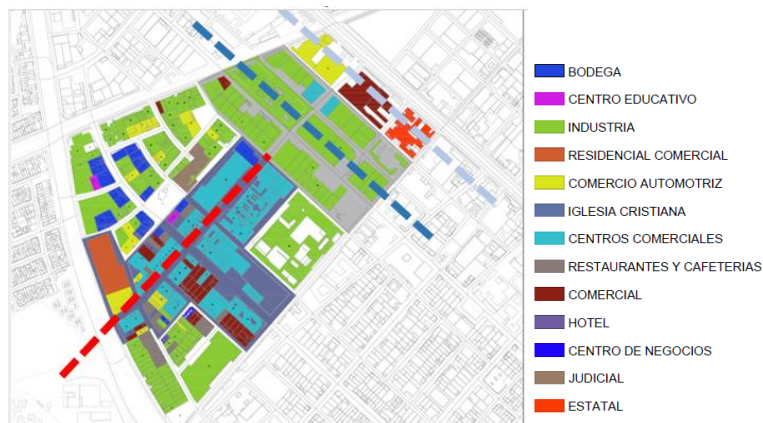


Fuente: Elaboración propia.

Factores de fragmentación

La fragmentación sucede, desde el centro (eje principal, san Andresito de la 38), hacia el perímetro del polígono (industrias y fábricas). Esta situación conlleva al deterioro de la infraestructura, ausencia de zonas públicas, aumento en la inseguridad del sector y desperdicio de un alto porcentaje de zonas con potencial para el comercio e incluso con propiedades de carácter residencial que se pueden aprovechar en el proceso de densificación del sector. (Ver Imagen 7).

Imagen 7. Factores de fragmentación



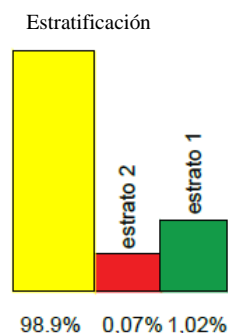
Fuente: Elaboración propia.

Densidad poblacional y estratificación

Según el diagnóstico local de localidad 2014 y de acuerdo a las proyecciones del Censo DANE 2005, para el año 2014 la densidad poblacional de Puente Aranda es de 149,10 habitantes por hectárea, siendo la novena localidad más densa en Bogotá con un total de 1731 ha. De esta cantidad la UPZ zona industrial ocupa el 1,6%, es decir, esta tiene una densidad poblacional apenas de 12 hab/ ha. Por último, cabe resaltar que la gran parte del territorio de esta upz no se encuentra estratificada debido a la actividad fabril y mercantil, como se ha venido tratando en el transcurso del texto y además, se evidencia una variable representada por un porcentaje menor de sectores catalogados en los estratos 1 y 2 (pública, 2015). (Ver imagen 8). Estas variables son elementos importantes para ser incluidas en la propuesta debido a que comprenden los tres factores estudiados en esta sección. Esta apreciación, se sustenta según lo expuesto en la revista de arquitectura de la universidad católica Vol.15, se: *“Estas variables deben ser estudiadas en función de parámetros y variables externas tales como: a) densificación y crecimiento, b) condiciones del entorno morfológico-territorial natural, c) equipamiento urbano, d) identidad local y variables psicológicas* (Moraga, 2013).

Imagen 8. Distribución y densidad poblacional en puente Aranda, 2014 y estratificación

Código UPZ	UPZ	Población	Hombres	Mujeres	Densidad Poblacional (hab/hect)	Area (hect)
40	Ciudad Montes	108,301	50,108	58,193	243	445,57
41	Muzu	54,343	25,003	29,340	214.94	252,82
43	San Rafael	75,034	35,156	39,878	227.85	329,31
111	Puente Aranda	16,462	13,970	2,492	47.44	346,95
108	Zona Industrial	4,014	2,180	1,834	11,26	356,44

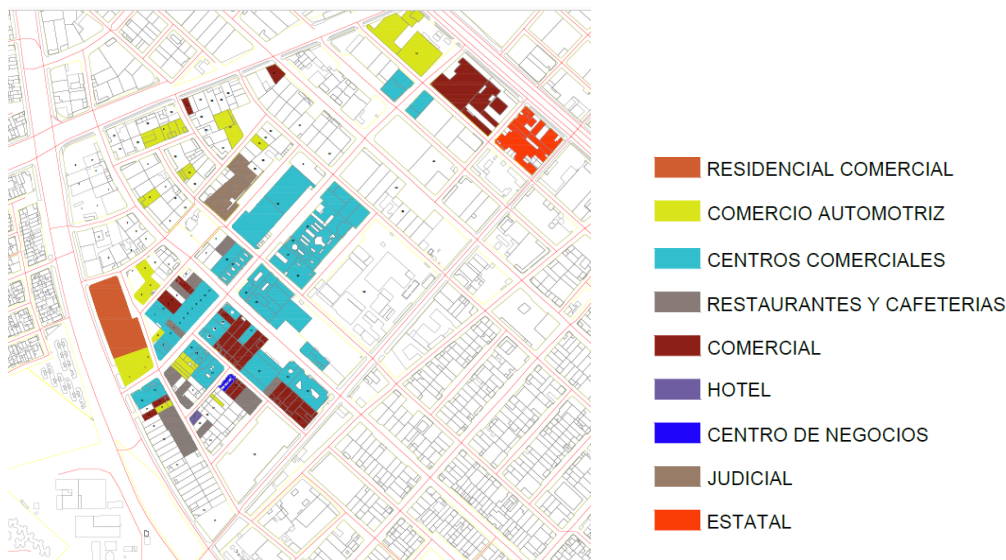


Fuente: Proyecciones censo de población 2005-2015, según grupos de edad y por sexo UPZ DANE- secretaría Distrital de planeación SDP: Convenio específico de cooperación técnica 096-2007.

Nuevos comercios ligados a la economía

Debido a que, la ciudad se encuentra en constante desarrollo y gracias al surgimiento de nuevos productos, procesos y tecnología, poco a poco el sector se ha ido transformando y eso se puede notar en la identificación de nuevos servicios. (Ver imagen 9).

Imagen 9. Nuevos comercios ligados a la economía

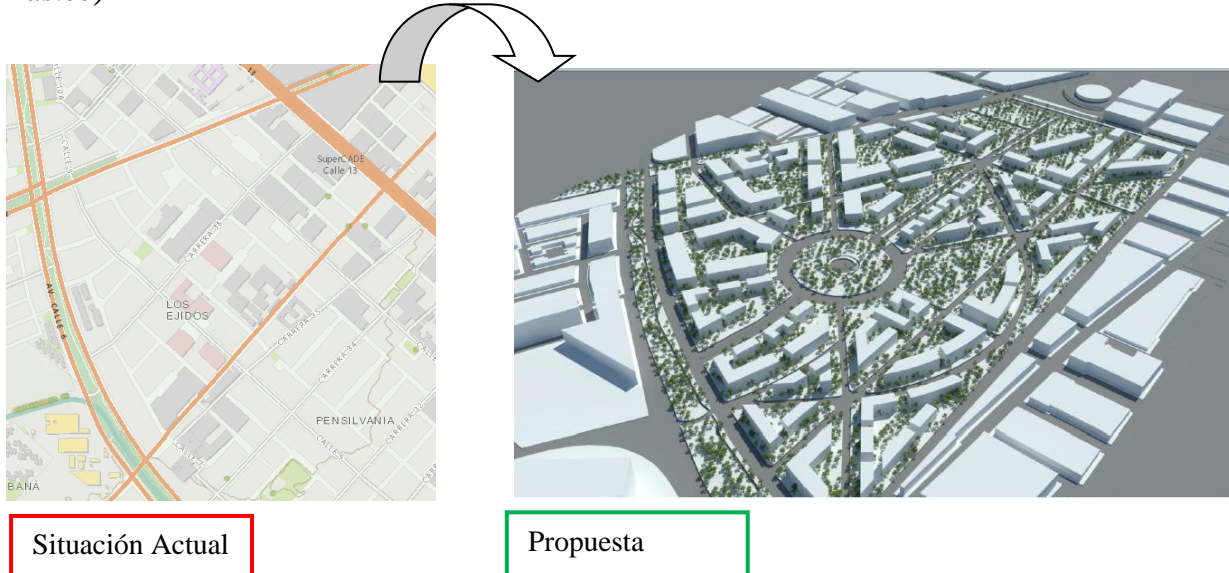


Fuente: Elaboración propia.

Propuesta urbana para el sector de San Andresito, Bogotá

En este caso, se plantea un programa urbano basado en el principio de innovación endógena, donde se tiene en cuenta al ser humano como eje principal de desarrollo del territorio y se busca encontrar un equilibrio entre lo social y lo económico. Dicho de esta manera, se propone una transformación absoluta en la morfología del polígono intervenido y en la tipología edificatoria en cada manzana con el fin de lograr una mayor densidad y de reorganizar la estructura urbana con más zonas públicas, zonas verdes y variedad de usos. (Ver Imagen 10, en la que se establece un comparativo entre la situación actual y la propuesta).

Imagen 10. Tipología y morfología actual- tipología y morfología propuesta (Esquema Básico)



Fuente: Elaboración propia.

Descripción del problema

El espacio público del sector de San Andresito se ha disminuido considerablemente, debido a la invasión del espacio público a través del comercio informal. Esta situación, paralelamente ha contribuido con la reducción de la calidad ambiental del lugar, afectando el paisaje y la calidad de vida de sus habitantes. Esta dinámica, hace que el territorio estudiado pase de ser un sitio caótico en las horas del día a un sitio peligroso en la noche debido a la ausencia de actividades.

Cabe resaltar que, la utilización del espacio público, depende directamente de las relaciones sociales que establecen las personas que los hacen dinámicos, por lo tanto, se pretende lograr una evolución constante que vaya a la par con la generación de nueva tecnología, nuevos mercados y la utilización de nuevos recursos como una alternativa de solución ambiental a través de la intervención directa de sus habitantes. Esto se explica en la revista de arquitectura de la universidad católica vol. 16, donde se argumenta lo siguiente: “*El acercamiento al estudio*

del espacio público, bajo el argumento de que es más importante detenerse en el uso que las personas le dan, se puede llevar a cabo mediante la mirada de su dimensión social, por cuanto esta contribuye a proporcionar un carácter de paisaje urbano a la ciudad desde la apropiación que las personas hacen de este” (Páramo & Burbano, 2014).

Objetivos y estrategias de Solución a la problemática identificada

En la imagen 11, se expone las alternativas de solución planteada para cada uno de los componentes evaluados, por medio de objetivos específicos, los cuales, permitieron el desarrollo de la propuesta de innovación endógena en el sector de San Andresito, Bogotá, siendo estos, complementados a través del desarrollo de las siguientes estrategias:

Estrategias

1. Proponer una renovación del sector, a través de la reestructuración tipológica y morfológica donde se abra la diversificación de actividades, donde se extienda el componente ambiental, se promueva la participación ciudadana en las actividades económicas y de emprendimiento y se incremente el desarrollo del sector.
2. Conectar las diferentes rutas de acceso a través de un eje principal representado por un elemento jerárquico que las integre entre sí.
3. Diseñar espacios que posibiliten la realización de actividades tanto en el día como en la noche que contribuya con la renovación del sector.
4. Establecer en la memoria de los habitantes un recuerdo permanente de sus orígenes y de sus costumbres culturales que le proporcione una identidad única al lugar por medio de elementos simbólicos.

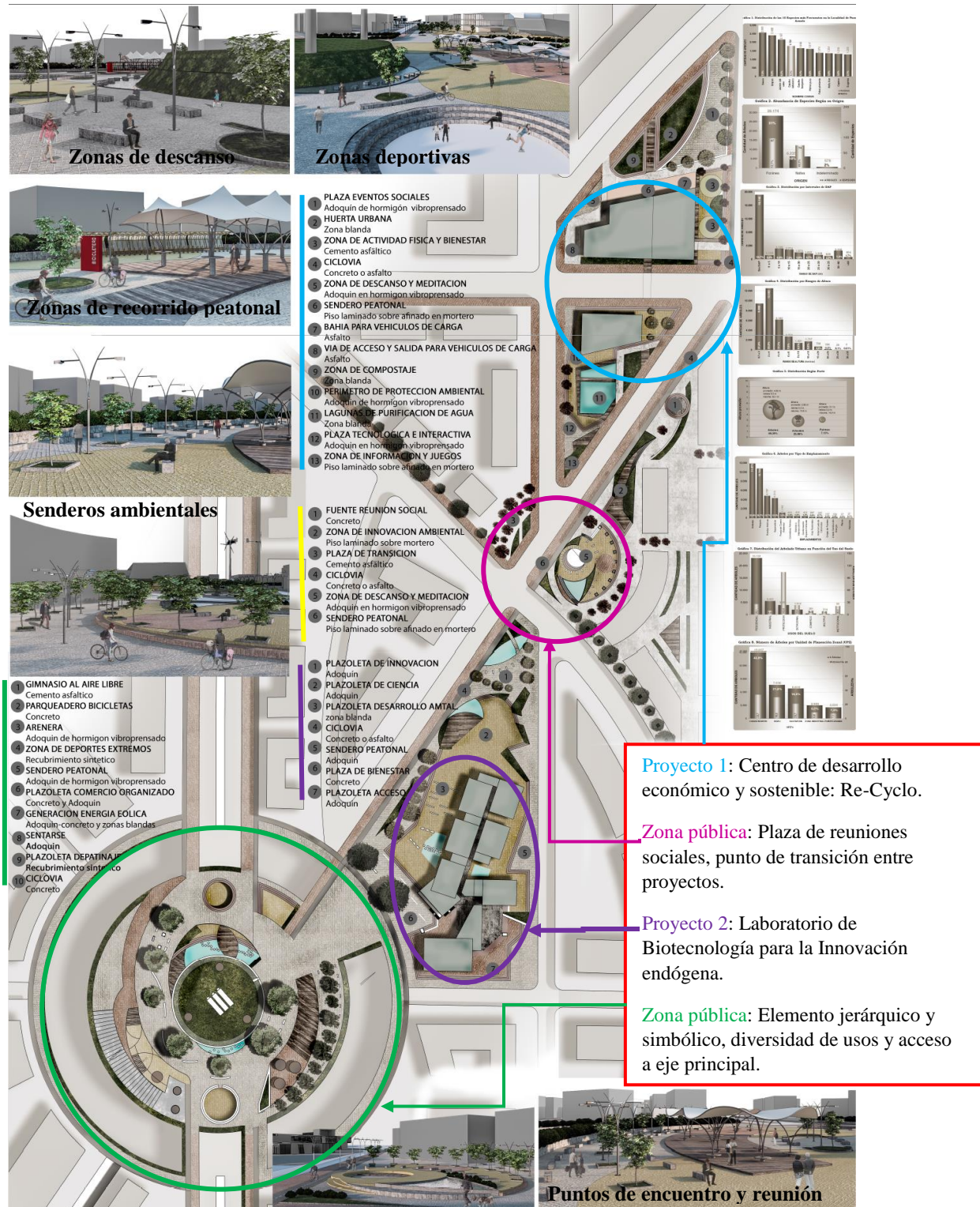
Imagen 11. Alternativas de solución, a través de objetivos



Fuente: Elaboración propia

Lo anteriormente expuesto se estructura dentro de unos criterios de diseño: Confort, habitabilidad, necesidades y dinámicas de los habitantes, Sentido de lugar, legibilidad espacial y temporal, recorridos urbanos agradables, definición de jerarquías, articulación y aporte de cualidades estéticas y simbólicas. (La imagen 12 muestra la propuesta general).

Imagen 12. Propuesta urbana de innovación endógena

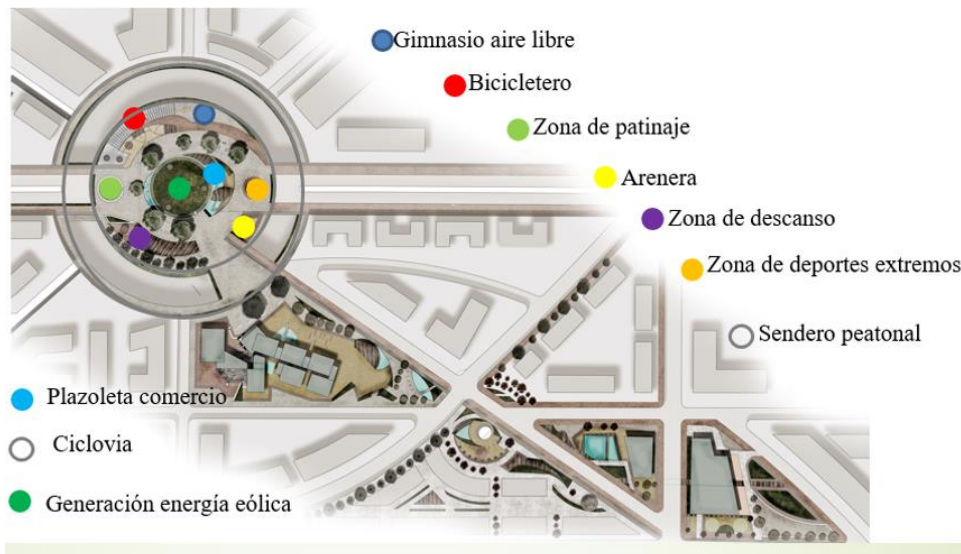


Fuente: Elaboración propia

Desarrollo de elemento jerárquico y simbólico

El eje principal que da origen a la propuesta, se constituye como un elemento jerárquico, claramente determinante de la morfología del sector, donde confluyen varias actividades con el propósito de, mantener la zona activa y a la vez, de generar un sentido de pertenencia en la comunidad por medio de su sistema ambiental alternativo a través de la producción de energía con el aprovechamiento de energía eólica. (Ver imagen 13).

Imagen 13. Diversificación de usos en elemento jerárquico y simbólico.

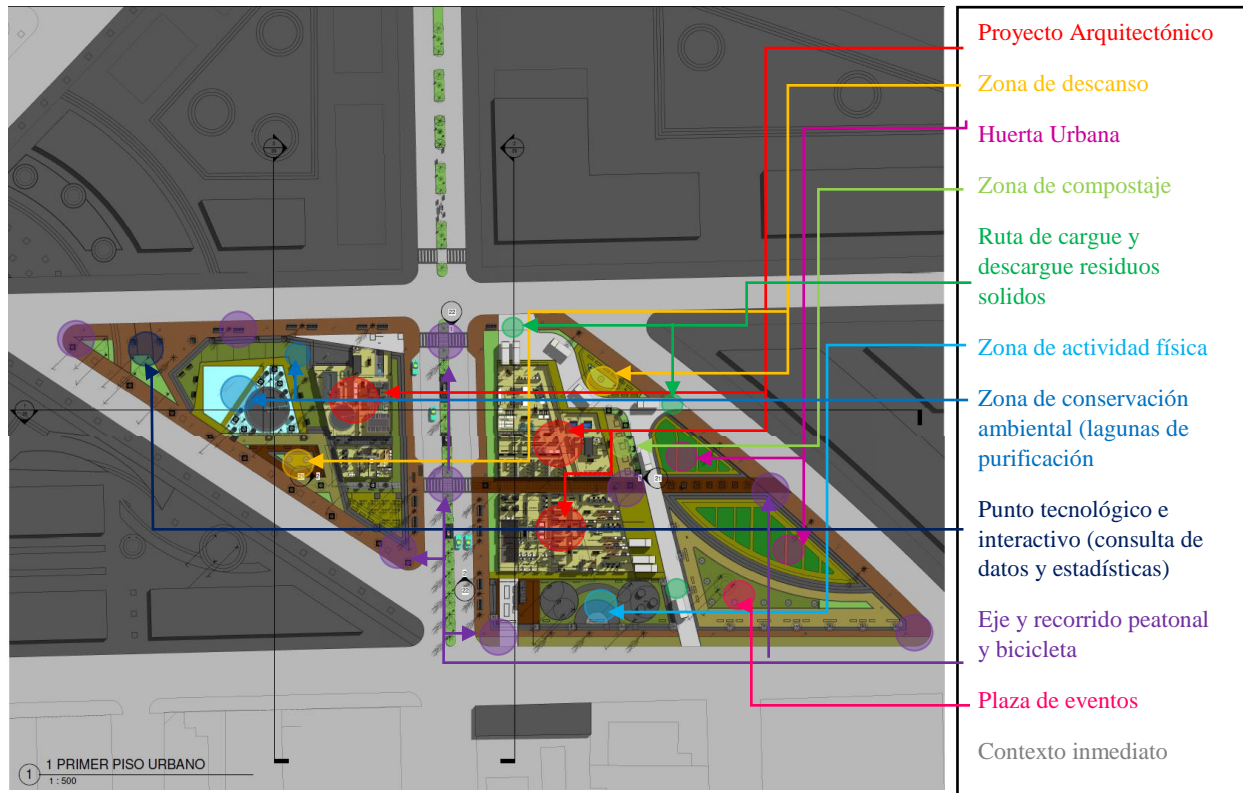


Fuente: Elaboración propia

Desarrollo del contexto urbano inmediato a la propuesta Arquitectónica

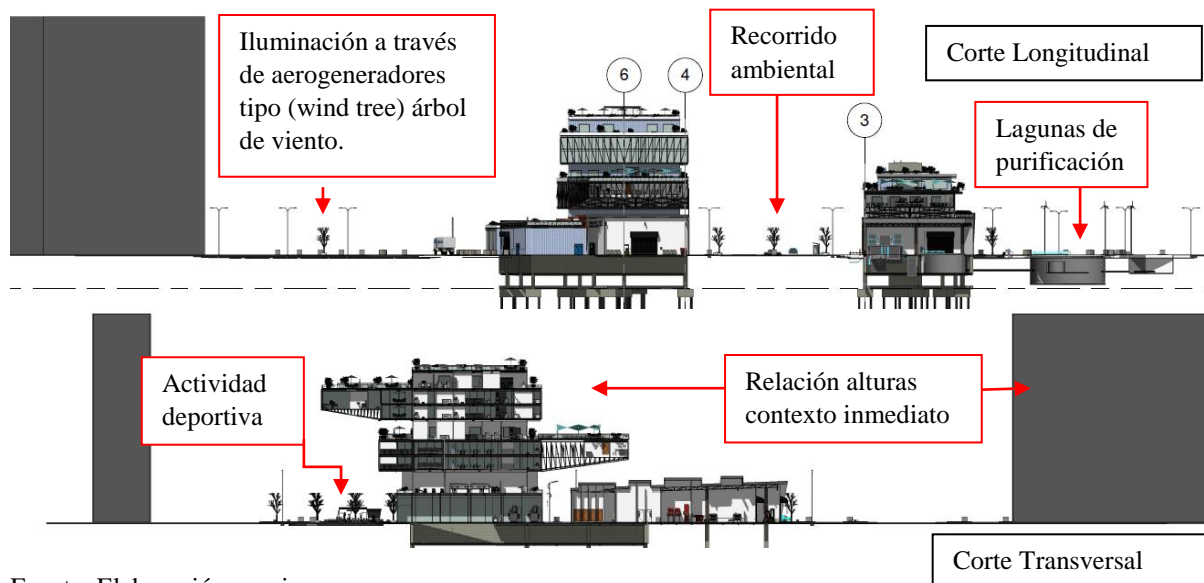
Pasando a un plano particular, a continuación se presenta el desarrollo de la propuesta urbana dentro de la manzana inmediata, donde se elaboró el proyecto arquitectónico (centro de desarrollo económico y sostenible Re-Cyclo). Dicha propuesta incluye áreas de agricultura urbana (huerta urbana), áreas de actividad física, una plaza de eventos, zonas de descanso, zonas de compostaje, un perímetro de protección ambiental orientado al tratamiento de agua a través de lagunas de purificación y puntos tecnológicos e interactivos. (ver imagen 14 y 15).

Imagen 14. Planta de acceso (Relación Propuesta urbana-Arquitectónica)



Fuente: Elaboración propia.

Imagen 15. Corte longitudinal y transversal propuesta urbana-Arquitectónica



Fuente: Elaboración propia

Propuesta Arquitectónica: Centro de desarrollo económico y sostenible Re-Cyclo

La propuesta Arquitectónica se basa en el concepto de economía circular y por tanto, busca incrementar el poder productivo y comercial del sector, aprovechando de una forma sostenible todos los recursos con los que este dispone, asegurando su prevalencia en el tiempo y creando soluciones de energía alternativa, así como nuevas formas de negocio y producción.

De acuerdo con lo anterior, se define un programa arquitectónico que sugiere una inclusión entre lo público y lo privado, con el fin de generar una dinámica de negocios que se solucione a través de un proceso circular en el que se trate de aprovechar al máximo los recursos y se disminuya el uso de materias primas indiscriminadamente. A continuación se expone las zonas y funciones con las que cuenta el elemento arquitectónico.

Zonas Operativas:

Planta de tratamiento de residuos sólidos: Este espacio se encarga de recibir, separar, tratar, reciclar, recuperar y reutilizar una fracción de los desechos producidos en la upz en las diferentes actividades realizadas en la zona. Durante este proceso se busca aprovechar la materia orgánica para compostaje y producción de energía a través de biodigestores, además de la reutilización eficiente de los productos.

Planta de tratamiento de aguas residuales: Este espacio se encarga de recibir las aguas de tipo doméstico e industrial, el cual consta de un pretratamiento, un tratamiento primario, un tratamiento secundario y un tratamiento terciario, el cual se complementa con el espacio urbano, por medio de lagunas de purificación, que además de servir como un factor educativo para la

comunidad y de zona recreativa, contribuye con el control de la contaminación indiscriminada del agua en el sector.

Zonas sociales:

Zonas de consulta y de exposición: Esta área comprende una biblioteca tecnológica, donde se pueden consultar e investigar temas de innovación, tecnología y ambientales, que se complementen con las actividades del proyecto, adicionalmente, cuenta con un área de exposición relevantes con el tema de economía circular y desarrollo sostenible.

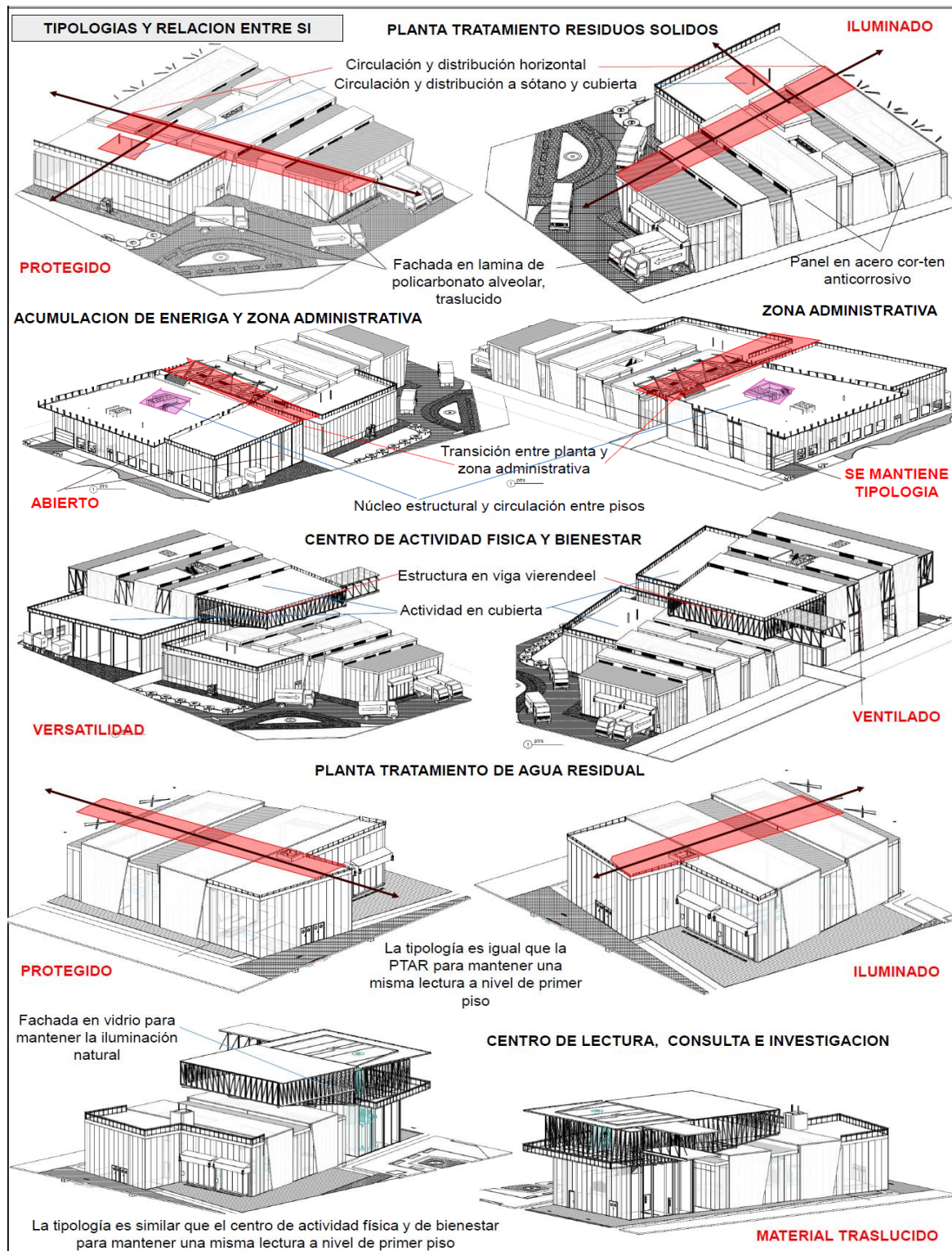
Zona de actividad deportiva: La zona de actividad deportiva está conformada por un gimnasio y una zona que sirve de práctica de ping pong. Adicionalmente, comprende una zona de camping que permita mantener la actividad durante la noche.

Zona de comercio especial:

Zona de intercambio de electrodomésticos: Esta área se encarga de crear convenios con las empresas y distribuidores de electrodomésticos, con el fin de crear procesos de intercambio, reutilización y recuperación de aparatos que permitan frenar el consumo indiscriminado de materia prima.

Zona de intercambio de aparatos tecnológicos: Esta área funciona de manera análoga a la anterior, pero incluye áreas investigativas y de desarrollo de tecnología donde se permita hacer una actualización de la tecnología de cada equipo, con el fin de conservar su hardware y así evitar que sea desechado en poco tiempo. En la imagen 16 se puede ver un esquema básico de la distribución de las zonas mencionadas anteriormente y su relación entre sí, además incluye nociones de materialidad y orientación.

Imagen 16. Esquema de Distribución de zonas en el proyecto Arquitectónico

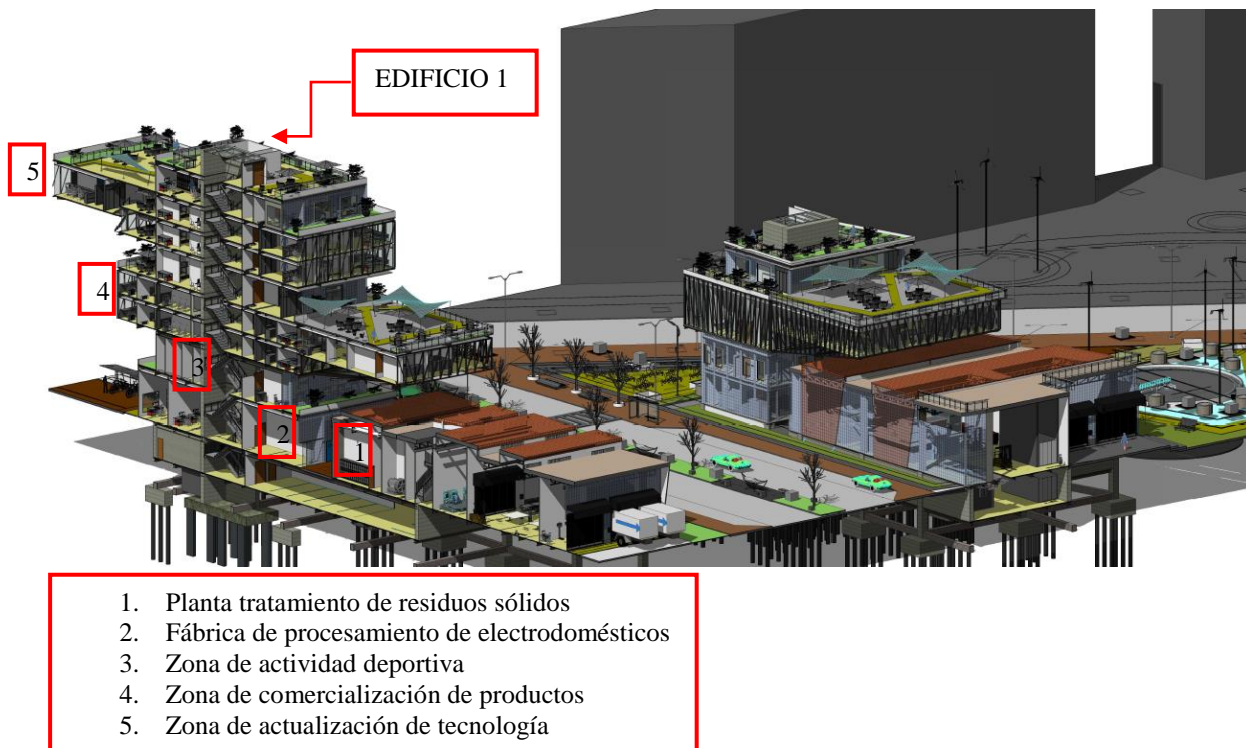


Fuente: Elaboración propia

Configuración Arquitectónica del proyecto: Centro desarrollo económico y sostenible Re-Cyclo

El proyecto Arquitectónico se divide en 2 edificios dentro de dos manzanas intervenidas, esto con el fin de separar las 2 actividades principales por las que está contenido. El edificio 1 constituye todo lo relacionado al tratamiento de residuos sólidos, al comercio y producción de electrodomésticos y actualización de tecnología, cuenta con su propia planta de tratamiento de residuos y además, incluye un gimnasio para realizar actividad física (ver imagen 17). El edificio 2 contiene todo lo relacionado con el tratamiento y purificación de agua y además cuenta con una zona de consulta de tecnología y desarrollo investigativo y una zona de exposición. (Ver imagen 18).

Imagen 17. Configuración espacial edificio 1



Fuente: Elaboración propia

Imagen 18. Configuración espacial edificio 2

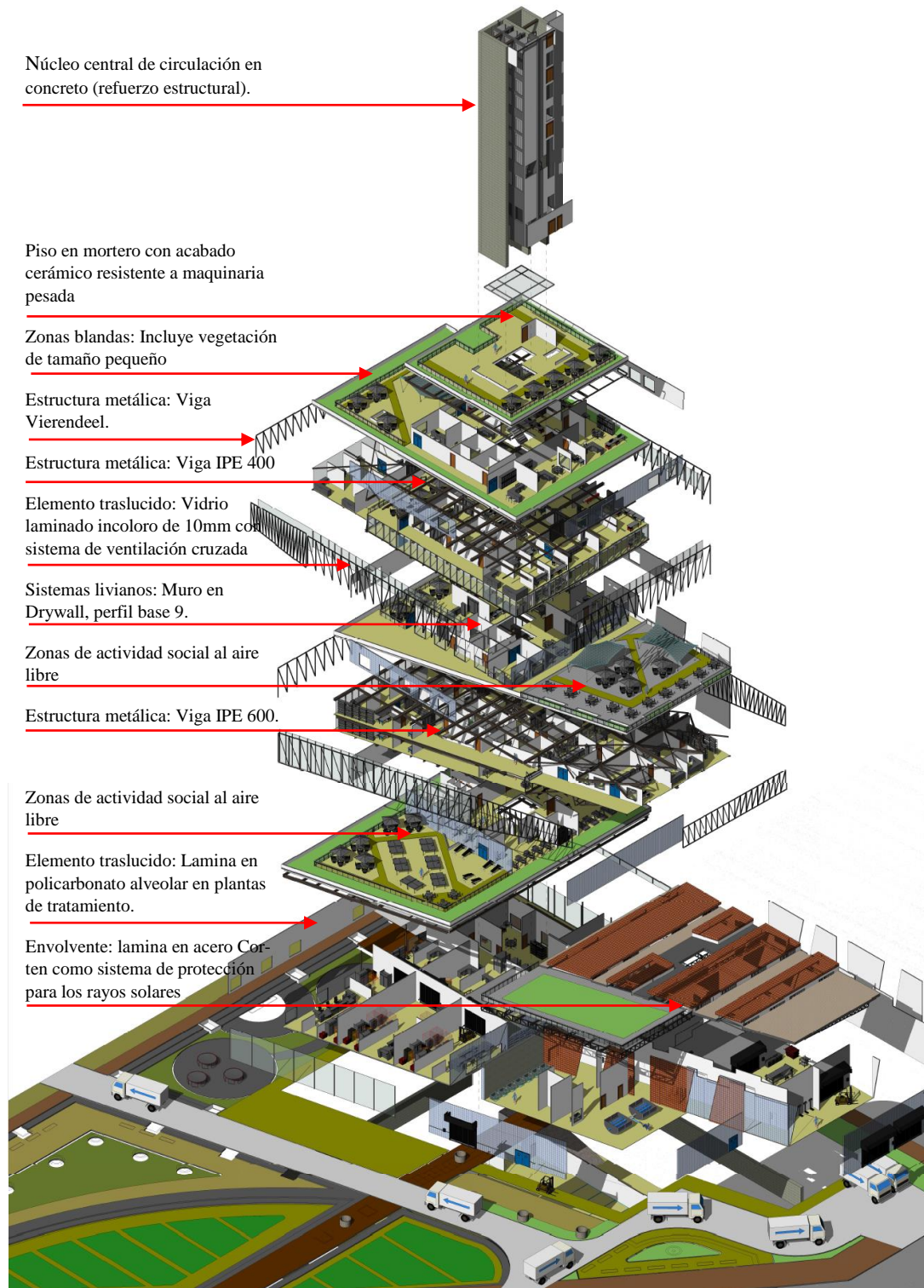


Fuente: Elaboración propia

Definición de estructura y envoltentes del proyecto

Para apoyar la idea conceptual del proyecto, se pensó en una estructura que soportara grandes luces con el fin de incrementar la funcionalidad del edificio y que a su vez, esta estructura aún sirviera en caso de que se destinara para otras funciones. Esta es una estructura metálica soportada en vigas tipo vierendeel. También, este proyecto es una representación abstracta, la cual, pretende asemejarse al ciclo de producción de un árbol, el cual recoge sus nutrientes del suelo (planta tratamiento de residuos) y genera un producto (zonas de comercialización de productos y tecnología). (Ver imagen 19 y 20).

Imagen 19. Axonometría explicativa de distribución espacial, estructura y envoltente



Fuente: Elaboración propia

Jaserrano32@ucatolica.edu.co

2018

Imagen 20. Corte fachada materiales y estructura

Hilada en Bloque No.4
Base Drenante
Media caña
Baranda en vidrio templado de
10mm con pasamanos en
aluminio natural
Alfajía en concreto

Impermeabilización a base de
poliuretano aplicación en seco
Vidrio incoloro laminado
10mm
Acabado de muros interiores
en pañete+estuco+vinilo color
blanco
Viga vierendeel en celosía
acero estructural

Viga IPE 600
Viga IPE 400

Baranda en vidrio templado de
10mm con pasamanos en
aluminio natural

Cielo Raso en Drywall color
blanco
Perfil de refuerzo viga
vierendeel
Guardaescobas en cerámica
.60x.60
Piso en cerámica .60x.60
Placa en Steel Deck

Viga IPE 400
Viga IPE 600
Gotero
Perfil de refuerzo HEA600

Cielo raso en Drywall color
blanco
Perfil de unión en acero
galvanizado de 5cm
Fachada en policarbonato
alveolar traslucido
Muro en Drywall perfil base 9
Bicicletero en estructura
metálica (Acero Cor-ten)
Platina base
Perno de anclaje
Loseta prefabricada en
concreto
Capa de mortero
Muro de contención en
concreto 3.000PSI

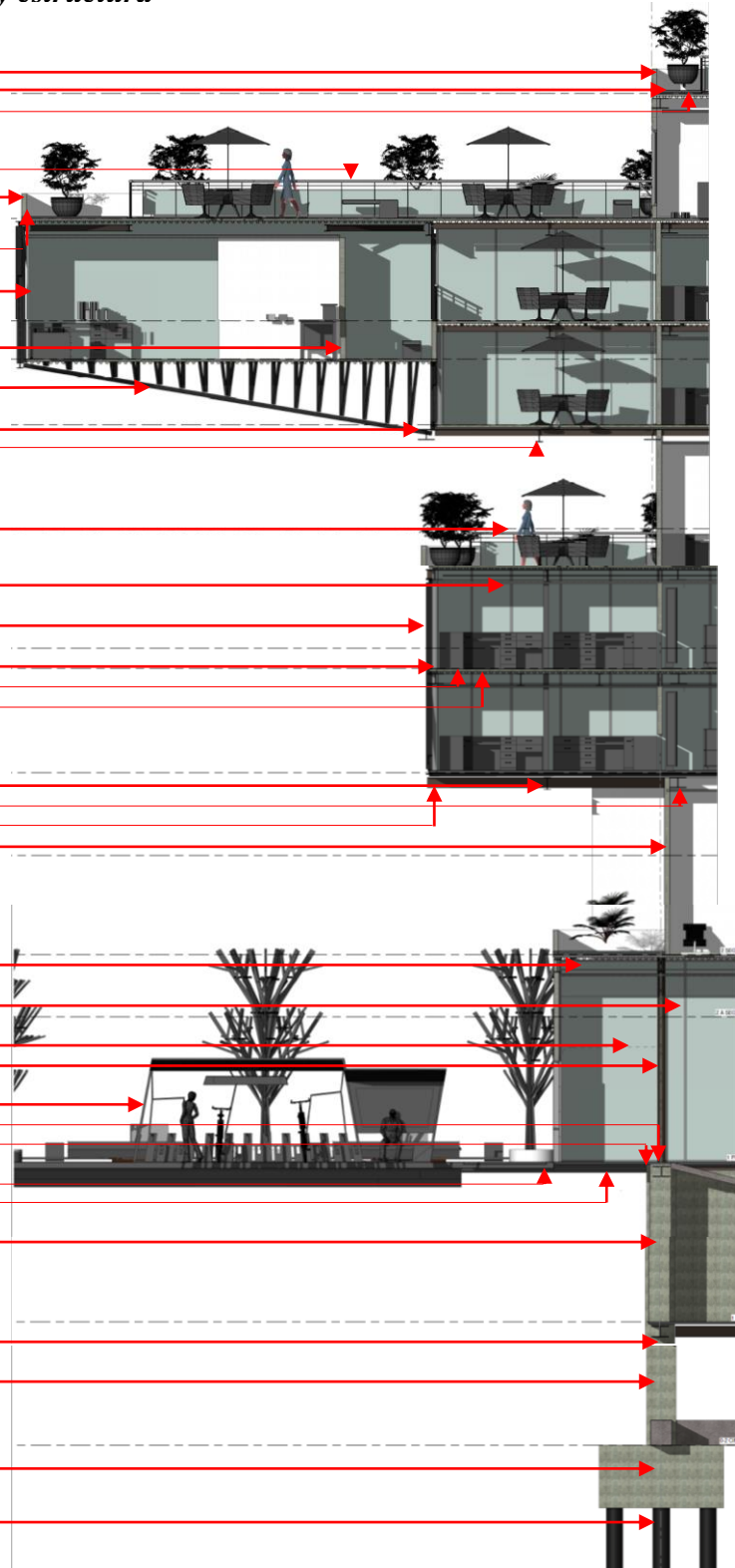
Viga de cimentación en
concreto 3.000PSI

Pilar en concreto 3000PSI

Zapata en concreto 3000PSI

Pilote de cimentación 3000PSI

Fuente: Elaboración
propia



Discusión

Análisis de contexto urbano

La razón de ser de este proyecto se fundamenta gracias a las problemáticas identificadas: Fragmentación del sector, debido a la aparición descontrolada de nuevas actividades y servicios, ocasionando una pérdida de identidad, deterioro de la infraestructura vial y de algunos edificios debido a las actividades industriales, aumento de la contaminación de los recursos y crecimiento de la informalidad e ilegalidad, por medio de la aparición de nuevas actividades comerciales y de servicios sin ningún tipo de control y planeamiento.

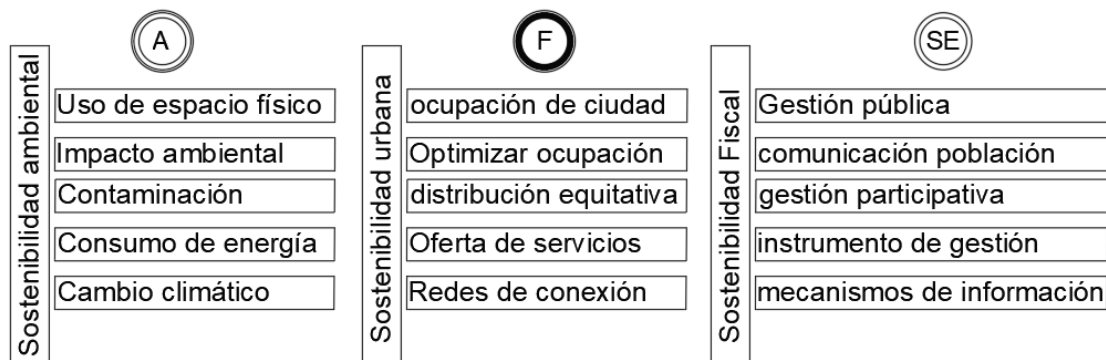
Esta situación creo la posibilidad de postular una hipótesis donde a través del planeamiento urbano se proponen nuevas actividades y servicios organizados y reestructurados con el fin de evitar la fragmentación del sector o la segregación de unas actividades hacia otras, estimular el cambio de actividad industrial por actividades de servicios, generar espacios sostenibles e impulsar el uso de actividades amigables con el medio ambiente, realizar mecanismos técnicos y sociales que faciliten el control de los vertimientos y emisiones al ambiente y estructurar un método de mercado que permita la integración de las diferentes actividades. Lo anteriormente expuesto, se puede catalogar como “acciones urbanas”. Esta afirmación, se compara con lo expuesto en la revista de arquitectura de la universidad católica vol. 17: *“hablar de acciones urbanas es importante, entendiendo el espacio y el escenario como zonas de actuación, donde los habitantes superponen sentimientos de apropiación y pertenencia”* y añade: *“La acción urbana puede ser un complemento interesante del diseño urbano; ejercicio de contemplar, observar y analizar diferentes razones de conciencia a los fenómenos y problemas del entorno desde el conocimiento e imaginario de la ciudadanía”*. (Aguilera-martinez, Vargas-Niño,

Serrano-Cruz, & Catellanos-Escobar, 2015). Estas acciones urbanas se realizan con el propósito de buscar una solución a la problemática identificada, donde la apropiación del sector a través de sus habitantes, siempre este enfocada en el emprendimiento por medio de la correcta utilización de los recursos que poseen.

Análisis del desarrollo del concepto innovación endógena –Líneas de enfoque

Continuando con la solución de los componentes (ambiental, funcional, socioeconómico), la propuesta se fundamentó en procesos de sostenibilidad ambiental, sostenibilidad urbana (función) y sostenibilidad gubernamental (Socio-económica). Estos componentes comprenden unos puntos críticos y a su vez, unos elementos de soporte para la formulación de la propuesta. (Ver imagen 21). En la revista de Arquitectura de la universidad Católica esta idea se expone de la siguiente manera: *“Es por ello que el urbanismo experimental invita a repensar el urbanismo desde los conceptos de un ambiente humanizado, además de reorientar los territorios a partir de la visión sustentable, pensada desde lo global para actuar en lo local. Por otra parte, se conduce a que el sujeto que produce el espacio cultural vivido, conozca la realidad que construye con sus pensamientos y sentimientos”*. (Contreras-Lovich, 2016).

Imagen 21. Líneas de enfoque para la propuesta



Fuente: Elaboración propia

Jaserrano32@ucatolica.edu.co

2018

Esquema básico inicial y correspondencia

La idea principal se enfocó en el desarrollo de un núcleo central (en este caso, la zona comercial de San Andresito) que a su vez se conecta con los diferentes extremos del polígono a través de un sistema de transporte y circulación permanente. Además, de la inclusión de nuevos usos del suelo divididos entre residencial y no residencial. Con el desarrollo de esta idea se pretende generar mayor densidad a través de construcciones con mayor altura y espacios públicos en plantas de acceso con un considerable aumento del componente ambiental. Esto con el fin de, generar mayor ocupación y proporcionalmente incrementar el potencial económico que permita la sostenibilidad del sector. (Ver imagen 22).

Imagen 22. Esquema de distribución residencial y no residencial, vías y sistema de transporte



Fuente: Elaboración propia

Jaserrano32@ucatolica.edu.co

2018

Fitotectura

Para la elección de la vegetación, se procuró la implantación de especies nativas estudiadas en el plan local de arborización urbana para la localidad de puente Aranda del jardín Botánico José Celestino Mutis, en Bogotá y se complementan con especies foráneas no invasivas, documento en el que se expone: *“La localidad de puente Aranda dispone de 34.987 árboles (17,8% nativos y 80,5% foráneos) en espacio público de uso público”*. Y complementa: *“Están representadas allí 174 especies, de las cuales, tan solo un 39,7% son nativas”*. (Mutis, 2007). Para evitar una mayor complejidad al abordar la propuesta, y a la vez, lograr una uniformidad en la lectura espacial, únicamente se proponen 4 especies distribuidas entre altas, medias y bajas, como se muestra en la tabla 1: Propuesta de arbolado innovación endógena.

Propuesta Parque Eólico





De igual forma, para la elección de los aerogeneradores del parque eólico, se seleccionaron 4 modelos diferentes, los cuales se distribuyen de acuerdo con las consideraciones y exigencias de cada zona, como se muestra en la tabla 2. Para la zona donde se ubica el área con mayor jerarquía, se propone un aerogenerador de eje horizontal ya que es el que cuenta con mayor capacidad de acumulación de energía. En segundo lugar, se incluye un tipo de aerogenerador de menor envergadura y se localiza en zonas más cercanas a los edificios, puesto que, es un tipo de aerogenerador que no produce ruido y funciona para cualquier sentido de dirección del viento. Finalmente y como valor agregado, se incluye el aerogenerador tipo wind tree (árbol de viento), que, como su nombre lo dice, se asemeja a un árbol, con una altura total de 11 metros y un diámetro de 8 metros. Este se adapta estéticamente a las características de la propuesta de espacio público, complementándose con el arbolado propuesto en la tabla 1.

Tabla 1. Propuesta de arbolado Innovación endógena

PROPUESTA DE ARBOLADO INNOVACION ENDOGENA			
NATIVA	FORANEA		
CAUCHO SABANERO	FALSO PIMIENTO	SAUCO SABANERO	JAZMIN DEL CABO
			
Ficus soatensis	Schinus molle	Sambucus nigra L	Gardenia jasminoides
Porte: Árbol de 15 - 20 m de altura	alrededor de 8 a 15 metros de altura	Altura máxima (m) 6	puede llegar a alcanzar 2 metros de alto
Copa amplia de 12-15 m de diámetro	Copa amplia de 10-12 m de diámetro	Amplitud de copa Media (7 - 14 m)	NA
Raíces: Superficiales, pivotantes raíces secundarias poco ramificadas, agresivo en áreas estrechas.	se recomienda para el control de la erosión. Es interesante a la hora de fijar dunas y taludes.	Raíces: profundas	raíces superficiales
Comportamiento:			
Excelente a nivel urbano	tolerante a la sequía y a las altas temperaturas	Tipo de suelo: Requiere suelos profundos, negros, ácidos y aireados, pero soporta los arcillosos	se desarrollará con luz brillante e indirecta
Soporta suelos pobres	longeva, resistente y perenne	Uso: Sus hojas, flores y frutos tienen propiedades medicinales	
Resistente sequias-heladas	no aguanta bien las heladas	Funcion Ornamental, Restauración ecológica, Cerca viva, Recuperación de suelos y/o áreas degradadas	No debe plantarse en suelos clacareos ni salinos.
Tolera contaminación	planta ampliamente utilizada por la medicina tradicional	uso espacio publico: Cerros, Glorietas, Parques, Plazas/Plazoletas, Edificios institucionales	
REPRESENTACION			
			

Fuente: Elaboración propia a partir de datos Jardín Botánico - José Celestino Mutis

Tabla 2. Propuesta de aerogeneradores parque Eólico Innovación endógena

					Velocidad del viento en Bogota			entre 5 y 6 m/s	Bogota D.C. Ciudad de estadísticas. Boletin No.59. secretaria distrital de planeacion. Nov 2013
Oferta de energia localidad puente aranda				0,27 TWH					http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasVientos.html
proyeccion Oferta de energia localidad puente aranda 2050 (30%)				0,30 TWH	Porcentaje de aporte de energia renovable en la propuesta			22%	
Si se sabe que el 1.60% de los habitantes de puente aranda pertenece a la upz zona industrial se estima que se oferto lo siguiente				0,005 TWH/ 5.000.000 KWH					Fuente: DANE - SDP. DICE: Proyecciones de población de Bogotá por localidades
Tipo de aerogenerador	descripcion	Uso	Dimensione	capacidad	cantidad	energia generada	aterialidad	imagen	Bibliografia
Wind Tree	Es un aerogenerador en forma de arbol y genera energia sin	En zonas donde se requiere un menor ruido / cercano a los edificios de la	11 m de altura y 8 metros de diametro	puede generar energia con una	50	155KWH	acero		https://qz.com/763715/wind-trees-mini-turbines-that-can-power-homes/
Pramac	Pueden trabajar independientemente de la dirección del viento, aprovechando incluso flujos intermitentes de velocidad y turbulencias, siendo extremadamente silenciosos en cualquier condición de velocidad	En zonas comunes donde la altura de los edificios no permitan la ubicación de aerogeneradores de gran altura	6 metros de altura y 1.45 metros de diametro	puede generar 1 KWH	200	200KWH	acero		PDF: Nohana 3000 - todo para las energias renovables - catalogo de productos con especificaciones tecnicas
Aerogenerador SWG 30KW	Su uso esta recomendado no solo para la generación de electricidad de uso domestico, sino para aplicaciones como bombeo de agua, Iluminación exterior, sistemas combinados de energía		18 metros de altura y 12 metros de diametros	puede generar 30KWH	80	2400KWH	acero		
Aerogenerador G52/850	Aerogenerador de eje horizontal	Para espacios abiertos donde se puede ubicar aerogeneradores con grandes alturas	65 metros de altura y 52 metros de diametro	puede generar 850 KWH	10	8500KWH	acero		
Totla energia producida						11255KWH			

Fuente: Elaboración propia

Análisis de contexto Arquitectónico

Para el desarrollo de la propuesta Arquitectónica: Centro de desarrollo económico y sostenible Re-Cyclo se desarrolló un programa, el cual incluye, la definición de espacios y áreas que se requieren para cumplir todos los objetivos de la propuesta urbana. Ver tabla 3.

Tabla 3. Programa Arquitectónico

PROYECTO ARQUITECTÓNICO CENTRO DE DESARROLLO ECONOMICO Y SOSTENIBLE RE-CYCLO										
CONCEPTO		Economía circular								
IDEA	Generar un espacio en el que a través de la investigación y el desarrollo ambiental se logre la producción de energías renovables, la disminución de la contaminación y la posibilidad de innovar a través de espacios sostenibles									
Propuesta funcional	1.Areas de consulta e investigación							FUNCION	USO/TIPOLOGIA	
	2.Recoleccion y tratamiento de aguas residuales para purificación y distribución									
	3.Almacenamiento, reciclaje y reutilización de residuos sólidos y peligrosos									
	4.Generacion de energía por medio de actividades renovables y sustentables									
	5.Informacion, interacción, recreación, aprendizaje, conservación, bienestar social y salud									
	6.Reunion social y cultural									
USOS							Población que recibe en espacio publico			
Espacio publico	Agricultura urbana (granjas a través de compostaje). Conservación ambiental						790			
	Lagunas de purificación de agua (anaerobia, facultativa y de maduración) conservación ambiental						660			
	Zona interactiva y de información ambiental						230			
	zona de recreación y aprendizaje						345			
	zona deportiva y de bienestar						530			
	zona de tránsito peatonal y ciclovía									
	zona de eventos sociales						1190			
Espacio privado	1.Planta de tratamiento y purificación de aire								1	
	2.Planta de tratamiento y purificación de aguas residuales								2	
	3.Planta de almacenamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos y peligrosos								3	
	4.Planta de generación y distribución de energías alternativas								4	
	5. (complementario). Biblioteca tecnológica- centro deportivo- galería comidas								5	
AREAS										
Espacio	DESCRIPCION				CANTID AD M2	Población atendida Gral.	Promedio población flotante que recibe al día			
1. PTPA	Sala consulta de tecnología				60		35	Trabajado res		Planta 2. E
	Sala de investigación tecnológica				60					
	Sala de exposición, generación y distribución de tecnología				60					
	Biblioteca tecnológica				95		65	Visitantes		
	baños y zona de servicios				38					
	depósito y cuarto de aseo				10					
	subtotal				323			100		

2. PTAR	sala de recolección de aguas residuales	200	40	Trabajadores	Edf 1
	sala de tratamiento de aguas residuales	170			
	sala de generación distribución de agua purificada para consumo	100			
	Galería	80			
	baños y zona de servicios	30			
	cuartos técnicos	10			
	subtotal	590			
3. PTRS	Sala de almacenamiento de residuos sólidos y peligrosos	75	40	Trabajadores	Planta 1. Edf 2
	Sala de separación y embalaje de residuos sólidos y peligrosos	175			
	Sala de reciclaje, tratamiento, reutilización y transformación de residuos sólidos	175			
	Sala de disposición final de residuos sólidos	290			
	Área de recibimiento y control	150			
	baños y zona de servicios	60			
	subtotal	925			
4. PGDE	Sala de generación y recolección de energía renovable	140	35	Trabajadores	Planta 2. Edf 2
	Sala de transformación de energía para distribución	110			
	Sala de distribución de energía	185			
	Área administrativa	310			
	baños y zona de servicios	20			
	Sala de generación de energía a través de actividad física	95			
	subtotal	860			
Parquear	Vehículos	1000	150	trabajadores	S1
	Bicicletas	100			
	subtotal	1100			
TOTAL AREA		3798	5404	410	
	Circulación y puntos fijos	10 % del área total	379,8		
TOTAL GENERAL		4177,8	5814		

Fuente: Elaboración propia

Relación actividad-función

La idea de generar una variedad de usos ligados a la tipología específica de un espacio arquitectónico y la solución de las funciones del edificio a través del concepto, generó una diversidad de actividades en cada zona del emplazamiento, esto con el propósito de lograr una ocupación total por parte de los habitantes del sector. Ver tabla 4.

Tabla 4. Relación función-Actividad

AREA m2	FUNCION	PORCENTAJE	USO/TIPOLOGIA
*Los colores presentados en esta tabla vienen definidos desde la tabla 3. Programa Arquitectónico.			
ESPACIO PÚBLICO			
200		19	RECICLAR-RENOVAR-COSECHAR
150		14	PURIFICAR-EDUCAR-ESTAR
80		7,6	CONSULTAR-INFORMAR
150		14	RECREAR - APRENDER
250		24	CONSERVAR - GENERAR-PERMANECER
120		11	EJERCITAR - MEJORAR - CONTEMPLAR
TP			CAMINAR - CORRER - PASEAR
100		9,5	SOCIALIZAR-HABLAR- COMUNICAR
ESPACIO PRIVADO			
50		8,3	TRABAJAR- RECOGER- REUNIR
100		17	PROCESAR- TRATAR-GENERAR
100		17	TRANSFERIR-DISTRIBUIR
125		21	ADMINISTRAR-DELEGAR-ORGANIZAR
180		30	CONSULTAR- APRENDER-ESTAR-HABLAR
38		6,3	DESPLAZAR- COMUNICAR- SERVIR
10		1,7	GUARDAR
220		30	ALMACENAR -SELECCIONAR
175		24	TRATAR - ORGANIZAR
100		14	GENERAR - DISTRIBUIR
100		14	ADMINISTRAR-DELEGAR-ORGANIZAR
80		11	EXPONER - APRENDER-CAMINAR-SOCIALIZAR
38		5,2	DESPLAZAR- COMUNICAR- SERVIR
10		1,4	DISTRIBUIR -
10		1,4	GUARDAR - ORGANIZAR
150		25	ALMACENAR - SELECCIONAR
150		25	SEPARAR - EMBALAR - ORGANIZAR
100		17	RECICLAR - REUTILIZAR - TRATAR-TRANSFORMAR
90		15	DISTRIBUIR-TRANSPORTAR
35		5,8	RECIBIR-CONTROLAR
30		5	ADMINISTRAR-DELEGAR-ORGANIZAR
50		8,3	DESPLAZAR- COMUNICAR- SERVIR
100		17	RECOLECTAR- ALMACENAR
110		18	TRANSFORMAR-TRATAR
75		12	DISTRIBUIR-TRANSPORTAR
30		5	ADMINISTRAR-DELEGAR-ORGANIZAR
20		3,3	DESPLAZAR- COMUNICAR- SERVIR
250		41	GENERAR- BIENESTAR-EDUCAR
			PARQUEAR - CIRCULAR-CONECTAR
1100		28	

*TP: Todo el proyecto

Fuente: Elaboracion propia

Relación Función-Usuario

Para la ejecución del proyecto se pensó en 4 tipos de usuarios posibles: (Estudiantes de colegio y universitarios, ONG, Inversionistas y la comunidad del sector y visitantes, en general. La interacción de estos usuarios en el proyecto sucede en tiempo y espacios distintos, lo que garantiza la ocupación total del proyecto. Ver tabla 5.

Tabla 5. Relación función-usuario

USO/TIPOLOGIA	RELACIONES	PERFIL CLIENTES ATENDIDOS				JERARQUIAS			
						INCLUYE TODOS LOS PERFILES	INCLUYE TRES PERFILES	INCLUYE DOS PERFILES	
		ESTUDIANTES							
		ONG							
		INVERSIONISTAS							
COMUNIDAD ACTIVA Y PASIVA									
ESPACIO PÚBLICO									
					RECICLAR-RENOVAR-COSECHAR			3	
					PURIFICAR-EDUCAR-ESTAR		2		
					CONSULTAR-INFORMAR	1			
					RECREAR - APRENDER			3	
					CONSERVAR - GENERAR-PERMANECER		2		
					EJERCITAR - MEJORAR - CONTEMPLAR	1			
					CAMINAR - CORRER - PASEAR	1			
					SOCIALIZAR-HABLAR- COMUNICAR	1			
ESPACIO PRIVADO									
1					TRABAJAR- RECOGER- REUNIR			3	
					PROCESAR- TRATAR-GENERAR			3	
					TRANSFERIR-DISTRIBUIR			3	
					ADMINISTRAR-DELEGAR-ORGANIZAR			3	
					CONSULTAR- APRENDER-ESTAR-HABLAR	1			
					DESPLAZAR- COMUNICAR- SERVIR	1			
2					ALMACENAR -SELECCIONAR			3	
					TRATAR - ORGANIZAR			3	
					GENERAR - DISTRIBUIR			3	
					EXPONER - APRENDER-CAMINAR-SOCIALIZAR			3	
					DISTRIBUIR -			3	
					GUARDAR - ORGANIZAR			3	
					SEPARAR - EMBALAR - ORGANIZAR			3	
					RECICLAR - REUTILIZAR - TRATAR- TRANSFORMAR			3	
					DISTRIBUIR-TRANSPORTAR			3	
					RECIBIR-CONTROLAR			3	
	4					RECOLECTAR- ALMACENAR			3
						TRANSFORMAR-TRATAR			3
					DISTRIBUIR-TRANSPORTAR			3	
					GENERAR- BINENESTAR-EDUCAR	1			
S1					PARQUEAR - CIRCULAR-CONECTAR	1			

Fuente: Elaboración propia

Datos generales para cálculo de zonas y espacios

En la tabla 6 se pueden ver los datos principales, necesarios para el diseño de la planta de tratamiento de residuos sólidos, la planta de tratamiento de aguas, la estructura y algunas especificaciones de máquinas. Esto con el fin de aterrizar la propuesta en un escenario concreto y buscando mantener la capacidad mínima posible de funcionamiento en todos sus procesos.

Tabla 6. Cálculos generales de diseño

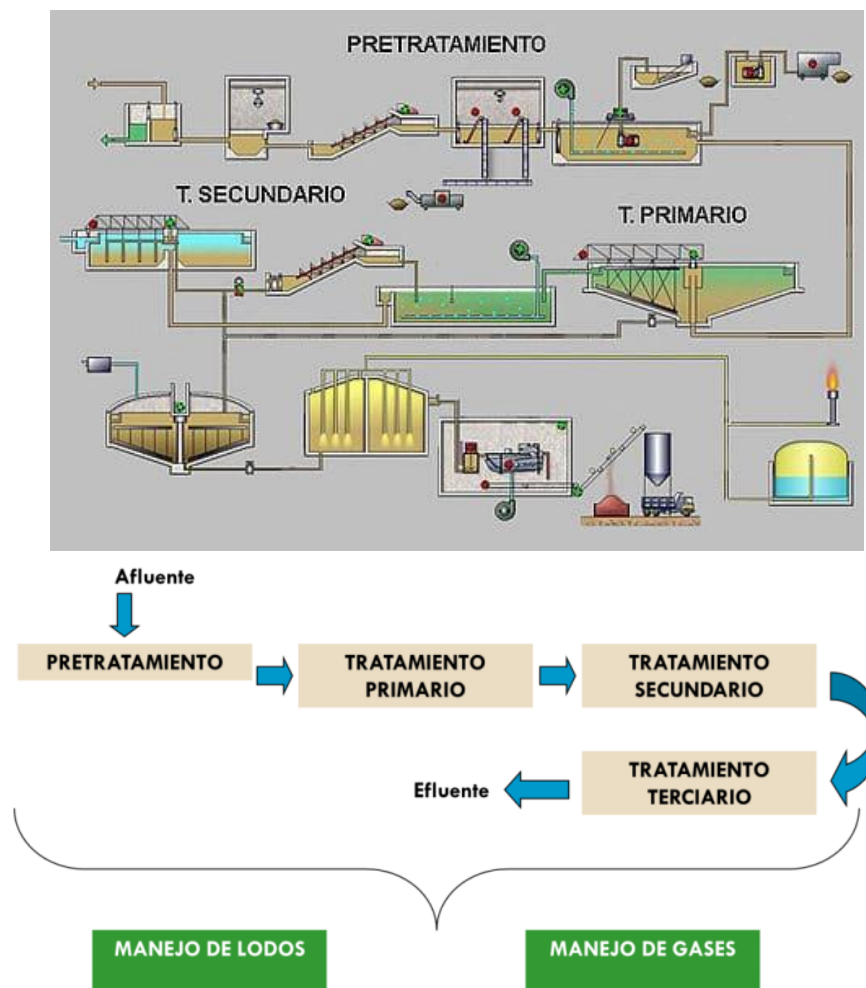
PARAMETRO	RESULTADO	DATO COMPLEMENTARIO	FUENTE
población	ACTUAL: 258.441 Hab. puente Aranda. 1.60% corresponde a upz 108: 4014 ha	PROYECCION 2050: 5404 ha upz 108	DANE - SDP. DICE: Proyecciones de población de Bogotá por localidades.
Generación de residuos	2011: 15.164 Ton/mes de basura y 4941 Ton/mes de escombros. Área Upz 108: 344. 82 Ha, 7 barrios	PROYECCION 2050: 19.756 Ton/mes de basura y 6423 Ton/mes escombros	Plan ambiental local puente Aranda-secretaria distrital. pág. 32
Horarios y frecuencias	Horarios de recolección actual: martes, jueves, sábado de 6am a 4pm.	Frecuencias de recolección: 4 viajes en UPZ 108 con apoyo de la planta	El tiempo – Aseo capital, horarios de recolección
Capacidad de recolección	Viajes recibidos por mes: 48. Flota utilizada por día: 8 camiones con capacidad para 16 toneladas c/u.	Toneladas recibidas por camión en día de recolección: 128	El tiempo – Aseo capital, horarios de recolección
Capacidad de planta	Metros cuadrados en edificio principal procesamiento: 604. Zona útil de acumulación: 484m ² (20% del área total).	CAPACIDAD DE ACUMULACION DE RESIDUOS: 1700Tn. 3.5 Tn por m ²	Elaboración propia
Especificaciones de máquinas	TRITURADORA: Longitud 5200mm, ancho 1500mm alto 2120mm VOLTEADORA: Ancho de trabajo 2500mm, altura de trabajo 1250mm BIODIGESTOR: Un metro cubico (m ³) de biogás es igual a 6.000 kilocalorías.	Equivalente a 6,8 kilovatios de electricidad y 0,6 metros cúbicos de gas natural	Especificaciones técnicas de maquinaria. KUBOTA http://www.cubasolar.co/biblioteca/energia/Energia39/HTML/articulo04.htm
Producción de agua residual	Agua residual por vivienda/día puente Aranda: 73 lts. Número de viviendas a 2015: 1464.	Total de agua residual generada: 106.872 lts/día	Boletín No. 40 Sobre el consumo y la producción de agua potable y residual en Bogotá
Características de agua residual	RESIDUAL DOMESTICA: Residencias, establecimientos comerciales e institucionales. Aguas negras (heces u orina) o grises (jabonosas, grasas)	RESIDUAL INDUSTRIAL: Procesos productivos industriales	Lozano Rivas William, Documento pdf Diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales. Universidad piloto de Colombia
Caudal de diseño	Aporte domestico: Coeficiente de retorno sanitario: 80%, agua consumida por hab/día 83L, proyección de habitantes 5404. Caudal medio de aguas residuales L/S: 4,15 L/s.	Aporte industrial: 0.8 L/s Por hectárea	Lozano Rivas William, Documento pdf Diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales. Universidad piloto de Colombia
Caudal máximo y mínimo	Caudal medio diario l/s: 5	Caudal mínimo para población <20000hab 0.30 por 5l/s: 1.5. caudal punta para población <20000hab 5 por 5: 25 l/s	Lozano Rivas William, Documento pdf Diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales. Universidad piloto de Colombia
Estructura	VIGA DE CELOSIA: Luz de 40 metros. Altura de la viga: Para luces entre 8 y 75 m se toma una relación entre 1/10 y 1/15 de la luz.	CALCULO FINAL: 40/10=4m. ALTURA VIGA EN PROYECTO: 5M	http://www.arquitecturaenacero.org/uso-y-aplicaciones-del-acero/soluciones-constructivas/vigas-de-celosia

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos técnicos

Procedimiento planta de tratamiento de agua residual

La planta de tratamiento de aguas cuenta principalmente con 4 procesos, como se mencionó en la sección de resultados y los cuales, se tomaron de la tesis del ingeniero William Antonio Lozano Rivas: Una zona de pretratamiento, una zona de tratamiento primario, una zona de tratamiento secundario y una última zona donde se encuentran las lagunas de purificación. (Lozano, 2012). Ver imagen 23.

Imagen 23. Diagrama de Procedimiento tratamiento de aguas residuales

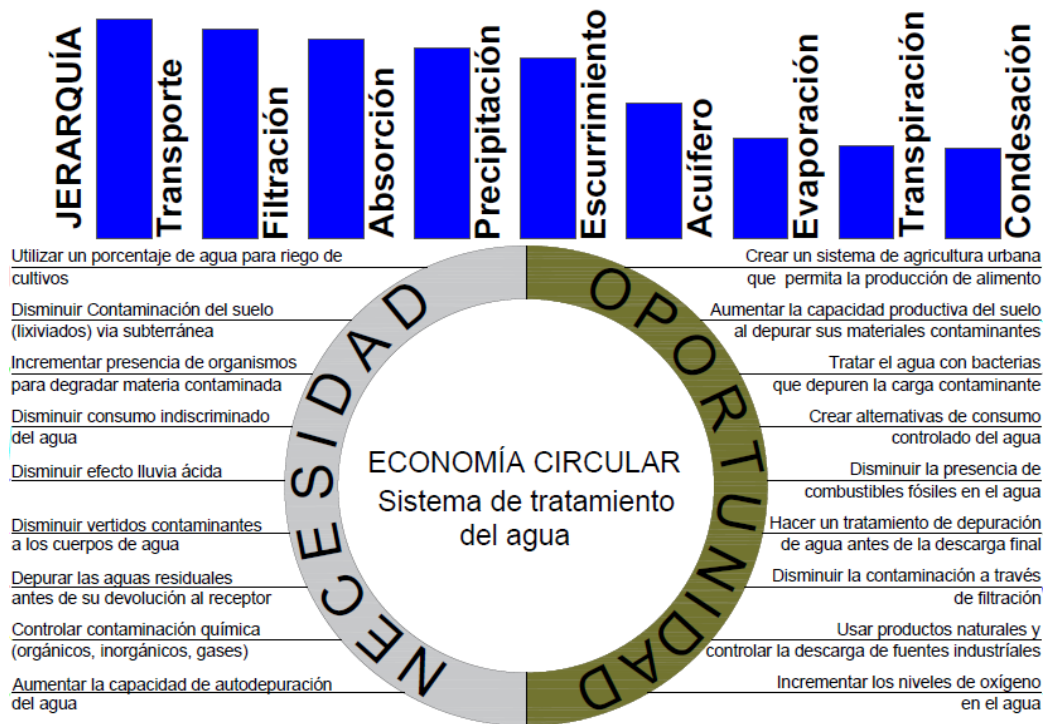


Fuente: Lozano-Rivas, W.A. Esquema del tratamiento de las aguas residuales. Diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales

Desarrollo de tipologías a través de la relación: necesidad-oportunidad

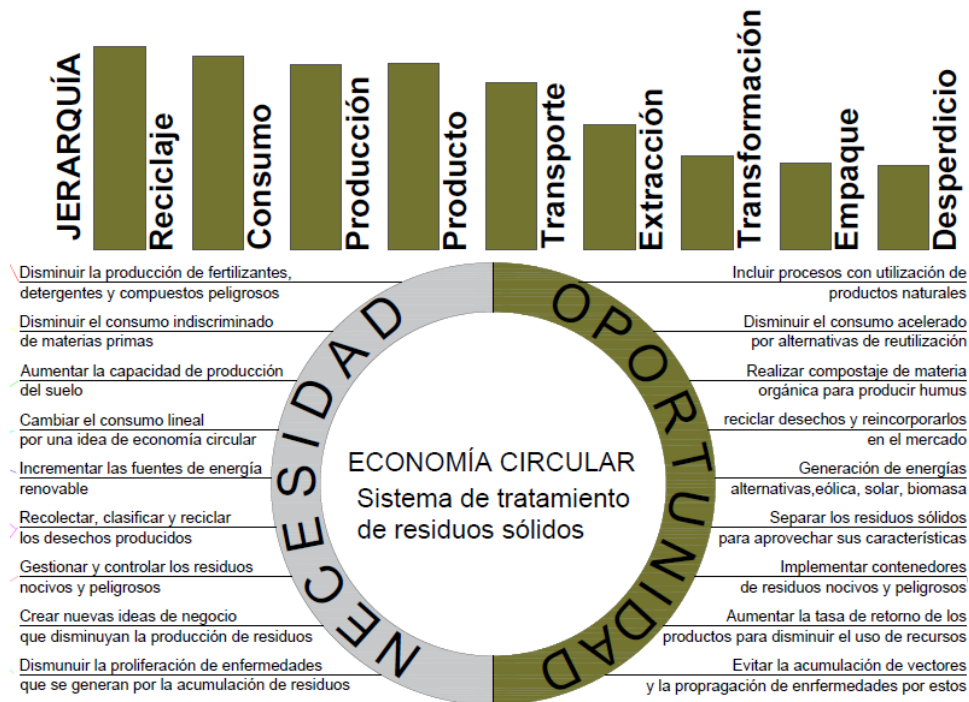
Con el estudio de los ciclos naturales del agua y de los recursos naturales, se identificaron unas necesidades y oportunidades, lo que dio origen a las tipologías finales de uso, las cuales se muestran en las imágenes 24, 25 y 26. De igual manera, al conocer los ciclos naturales de los recursos, se pueden crear alternativas de intervención, a través de las necesidades identificadas, ya que, además de solventar un problema específico, se asegura la funcionalidad del proyecto arquitectónico evidenciado en la resolución de cada espacio.

Imagen 24 Relación necesidad-oportunidad ciclo del agua



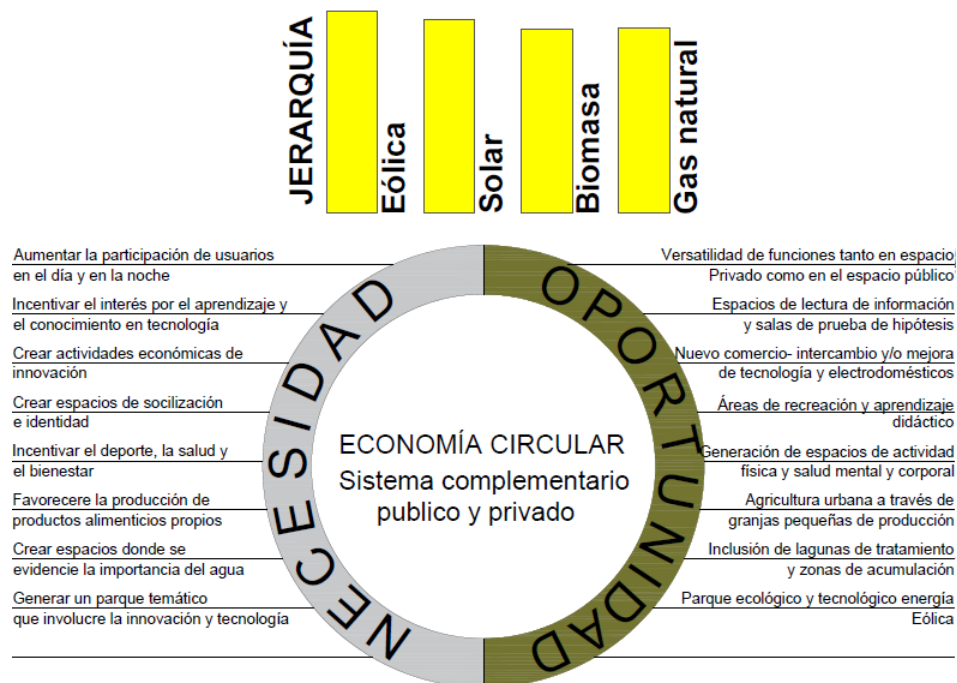
Fuente: Elaboración propia

Imagen 25 Relación necesidad-oportunidad ciclo de los recursos



Fuente: Elaboración propia

Imagen 26 Relación necesidad-oportunidad aprovechamiento de energías renovables

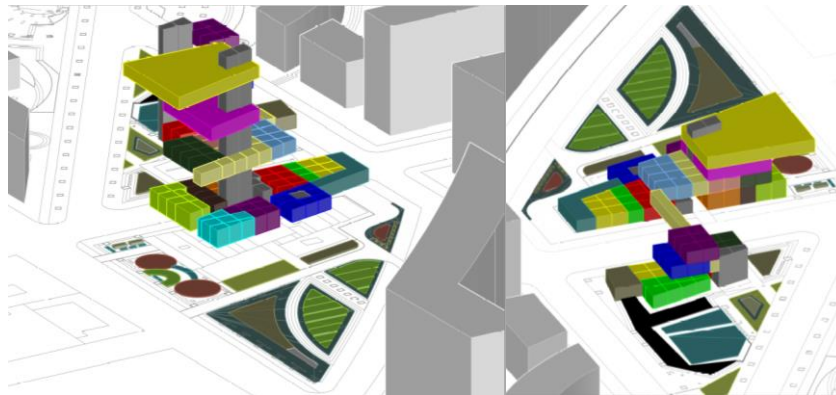


Fuente: Elaboración propia

Resultado tipológico de acuerdo con la solución espacial

El resultado final de todo el análisis anterior generó unas tipologías, las cuales, al superponerlas entre sí, facilitaron el resultado formal del edificio. En la imagen 27 se puede ver el producto final esquemático, en primer lugar una axonometría explotada, donde se puede ver la variedad de funciones por piso (cada color corresponde a una función distinta ya explicada anteriormente) y en segundo lugar, el esquema expuesto como un conjunto general.

Imagen 27. Tipología final: Esquema axonometría explotada y esquema general



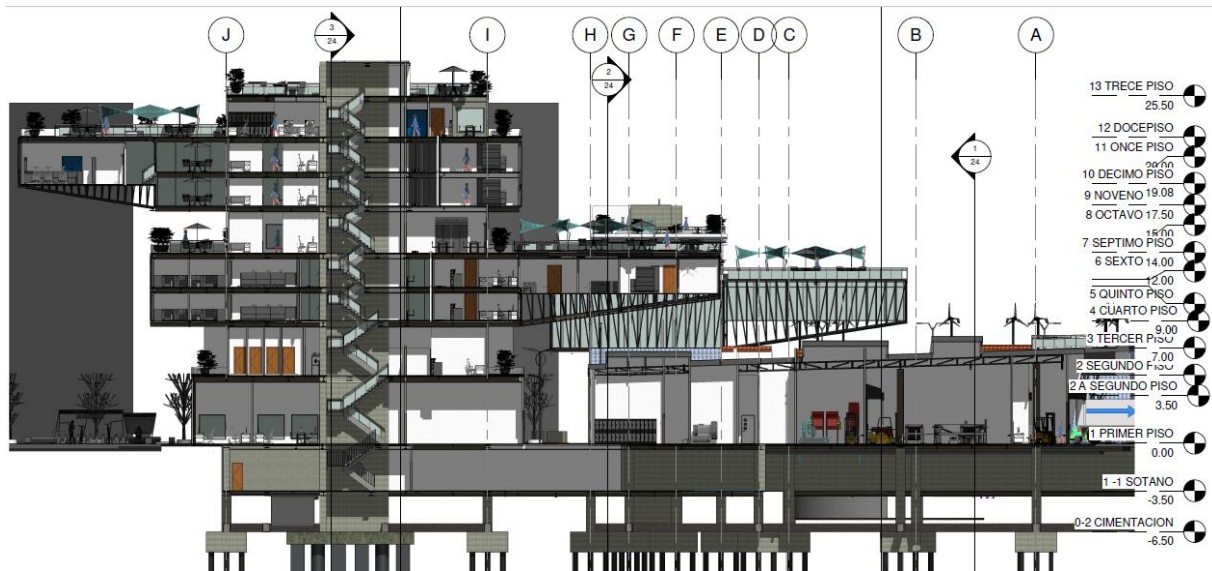
Fuente: Elaboración propia

Planimetría general del proyecto

Para finalizar, a continuación se presenta una parte de la planimetría final del proyecto. Inicialmente se muestra el edificio 1 y 2 en corte (imagen 28), donde se puede ver la relación de las alturas presentes en cada zona siendo la zona de tratamiento de agua y residuos la de mayor altura, además se puede ver la relación estructural entre el núcleo central y el punto fijo de circulación vertical. Finalmente se muestran las fachadas del edificio 1 (imagen 29), donde se puede evidenciar la envolvente caracterizada por elementos traslúcidos y materiales de refuerzo para la protección de agentes externos y piezas estructurales como composición arquitectónica.

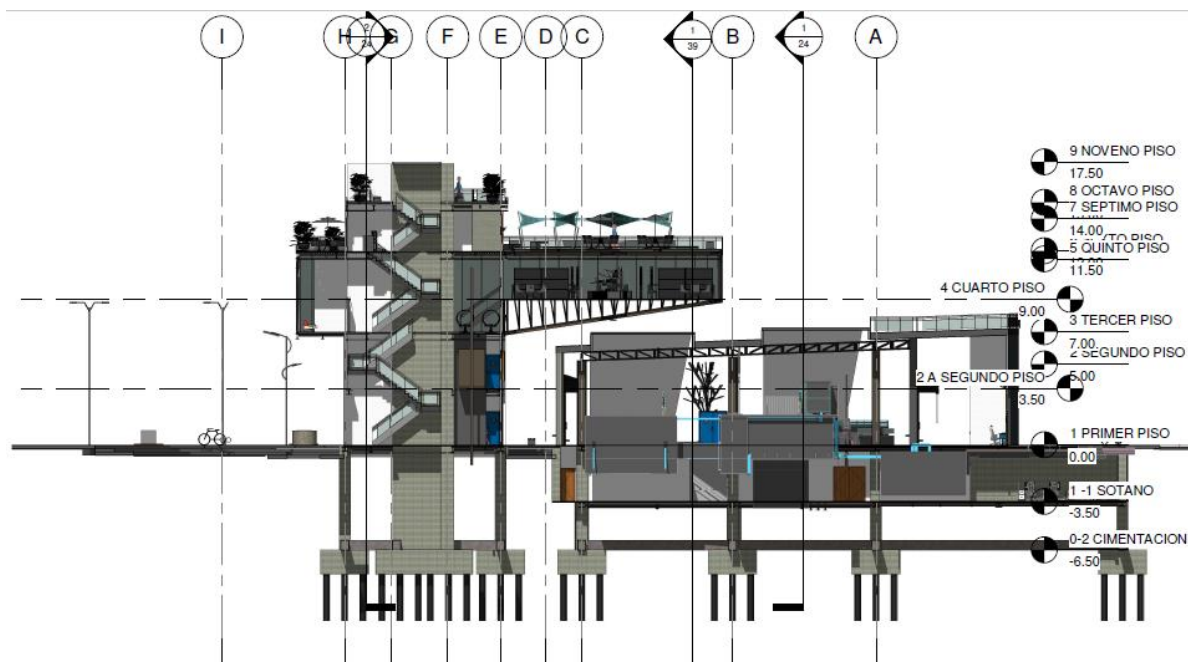
Imagen 28. Cortes edificio 1 y 2

Edificio 1



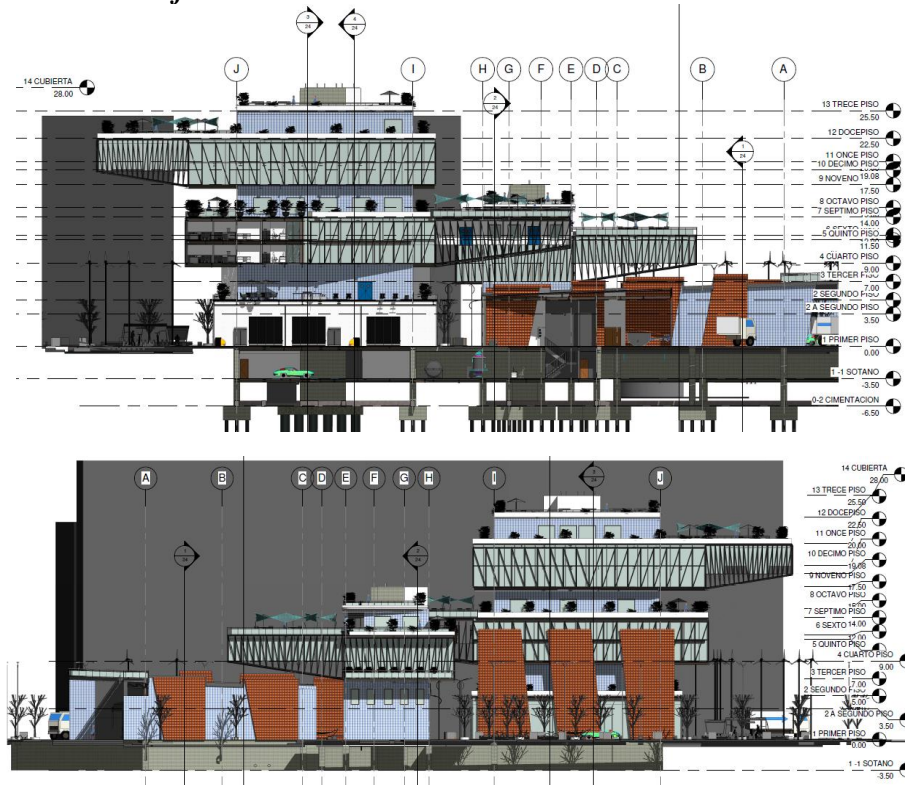
Fuente: Elaboración propia

Edificio 2



Fuente: Elaboración propia

Imagen 29. Fachadas edificio 1



Fuente: Elaboración propia

Implicaciones de resultados

Los resultados del ejercicio realizado en el último semestre evidencian una idea de transformación total del sector, lo quiere decir que, se debe tener gran sensibilidad en los procesos participativos con la comunidad y por lo tanto se deben crear mecanismos de intervención eficientes que aseguren la aceptación del proyecto. Por otro lado, se debe tener en cuenta de que existe una limitante que posiblemente genere conflictos en la ejecución de esta investigación, debido a que este es apenas un proyecto piloto en el que se aborda una pequeña sección de la ciudad y para que esta empiece a funcionar correctamente con toda su capacidad y en la dimensión que se pretende, se debe programar futuras intervenciones a una mayor escala en busca de una renovación concreta que permita el desarrollo progresivo de la ciudad.

Conclusiones

- La organización del programa de la facultad de Arquitectura de la Universidad Católica, a través de sus diseños concurrentes y la orientación de sus profesionales, permite la ejecución clara, oportuna y asertiva de cada proyecto propuesto, el cual, se refleja en la representación planimétrica, los modelos a escala, los paneles de memoria y los documentos escritos. Pues, estos resultados incluyen soluciones innovadoras y ambientales, impulsando el aprendizaje autónomo y competente de los estudiantes.
- El sector de san Andresito de la 38 en Bogotá, es un punto clave para la evolución de la ciudad, en cuanto a la transformación de las dinámicas comerciales y el desarrollo constante de nueva tecnología, por lo tanto, la intervención prospectiva a través del proyecto urbano de innovación endógena y el centro de desarrollo económico y sostenible Re-Cyclo, pretende lograr una sostenibilidad entre el sector y las diferentes zonas comerciales de la ciudad, con el propósito de lograr una cohesión entre lo socioeconómico, lo funcional y lo ambiental a una mayor escala, potencializando las condiciones naturales, humanas, tecnológicas y económicas de la ciudad.
- La generación de actividades enfocadas en una economía circular, la proyección de soluciones innovadoras a través de energías alternativas y la inclusión participativa de la población en dichas acciones, pretende una renovación del sector, salud pública y el incremento de la calidad de vida, no solo de los habitantes del sector, sino también, de la población flotante, además de buscar la eficiencia de todos los procesos, incluyendo el uso adecuado de los recursos naturales y asegurando su continuidad en el tiempo.

- La formación profesional como Arquitecto en la Universidad Católica, de principio a fin, se enfoca en el aprendizaje interdisciplinar y estimula el trabajo en equipo entre las diferentes especialidades, que constantemente están relacionadas con el ejercicio de la profesión. Además, permite una preparación objetiva para el desempeño del oficio en escenarios reales, a través de un sentido ético, profesional y competente.
- Al concluir la formación académica de la carrera, la posición que se toma frente a la arquitectura es que, por medio de esta profesión, no solo se generan soluciones espaciales y técnicas que permiten asegurar el confort, la seguridad y la habitabilidad de las personas, pues también a través de la Arquitectura, se puede lograr un aumento en la calidad de vida de una población, reduciendo la vulnerabilidad y garantizando la renovación de un sector específico, por lo tanto es la Arquitectura, una profesión de cambio y transformación, siempre necesaria en la evolución de un territorio.

Agradecimientos

A las dos personas más importantes de mi vida: A mi madre Gladys Betancur González, por su interminable apoyo en este proceso de aprendizaje, por su compañía inagotable e incondicionalidad. A Diana Marcela López Suárez, quien fue, es y será siempre la inspiración, la razón de ser y la motivación constante de todos mis proyectos, por su presencia excepcional, por su admirable paciencia, por entender la exigencia de esta profesión y el tiempo que se sacrifica de los seres queridos en el ejercicio de la carrera, y por ser la fuerza constante para salir triunfante ante cada situación y por último, a la facultad de Arquitectura de la Universidad Católica de Colombia, porque a través de sus recursos humanos y técnicos, aportaron las herramientas necesarias para llevar a buen término, mi desarrollo ético y profesional.

Referencias

- Aguilera-martinez, F. A., Vargas-Niño, P. A., Serrano-Cruz, N. I., & Catellanos-Escobar, M. C. (2015). Estudio de los imaginarios sociales urbanos desde las prácticas pedagógicas. *Revista de Arquitectura vol.17*, 108.
- Amar Flórez, D. (2016). *Estudios de casos internacionales de Ciudades inteligentes: Medellín-Colombia*. Medellín, Colombia: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Boisier, S. (2001). *Crecimiento y desarrollo territorial endógeno. Observaciones al caso chileno*. Temuco, Chile: instituto de desarrollo regional de la Universidad de la frontera.
- Bouskela, M., Casseb, M., Bassi, S., De Luca, C., & Facchina, M. (s.f.). *La ruta hacia las Smart Cities: Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Caporossi, C. (2016). *Las centralidades barriales en la planificación urbana. Los barrios peri-centrales de la ciudad de cordoba, Argentina. El caso de Barrio San Vicente*. . Córdoba, Argentina.
- Contreras-Lovich, H. N. (2016). La representación social del espacio público para el diseño y la gestión de territorios sostenibles. *Revista de Arquitectura vol.18*, 19.
- Espaliat Canu, M. (s.f.). *Introducción a los principios de la economía circular y de la sostenibilidad*. Instituto tecnico Español de limpieza.
- Frérot, A. (2014). Economía circular y eficacia en el uso de los recursos: un motor de crecimiento económico para Europa. *Fundación Robert Schuman*, 1-10.
- Gómez Gutierrez, C. (s.f.). *El desarrollo sostenible: coneptos básicos, alcance y criterios para su evaluación*.
- habitat, s. d. (2017). *Habitat en cifras en las localidades - localidad puente aranda 2017*. Bogotá: Alcaldia mayor de bogota.
- Hurtado Muñoz, V. (2011). *Analisis de la renovación urbana como estrategia de recuperación del centro histórico de Bogotá: Estudio de caso barrio Santa Bárbara colonial (nueva Santa Fe) en el periodo 1976-2000*. Bogotá, Colombia: Universidad colegio mayor de nuestra señora del Rosario.
- Lozano, W. (2012). *Diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales*. Bogotá, Colombia: Universidad piloto de Colombia.
- Macarthur, E. (2014). *Hacia una economía Circular*. Fundación Ellen Macarthur.
- Marin Kattiuska, A. E. (2009). *Redes de Innivacion para el desarrollo endogeno: estudio de un caso*. zulia: serbiluz.

- Martínez Castillo, Y. C. (2012). *La Ciudad de la renovación Bogotá 1951-1980*. Bogotá, Colombia: Universidad nacional de Colombia.
- Maurício Bouskela, M. C. (2016). *La ruta hacia las Smart Cities Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente*.
- Mayorga, M. Y. (2012). Espacios de centralidad urbana y redes de infraestructura - la urbanidad en cuatro proyectos urbanos. *Bitacora 21*, 14-15.
- Moraga, J. L. (2013). Modelos locales de densificación según gradientes territoriales de habitabilidad en conurbación interior, Valparaíso-Viña, Rodelillo alto. *Revista de Arquitectura Vol.15*, 31.
- Mutis, J. B. (2007). *Plan local de arborización urbana-localidad de puente aranda*. Bogota: Alcaldia mayor de Bogotá.
- Páramo, P., & Burbano, A. M. (2014). Los usos y la apropiación del espacio público para el fortalecimiento de la democracia. *Revista de Arquitectura vol.16*, 7.
- Pía Fontana, M., & Mayorga Cárdenas, M. Y. (2013). De centro moderno a centralidad urbana: el conjunto Tequendama- Bavaria 1950-1982 en Bogotá. *DEARQ - Revista de Arquitectura*, 15-18.
- pública, H. d. (2015). *Atlas de salud pública de la localidad de puente aranda*. Bogotá: Alcaldia mayor de Bogotá.
- Rodríguez Becerra, M. (1994). *El desarrollo sostenible: ¿Utopía o realidad para Colombia?* Bogotá, Colombia: CEREC.
- Uehara, M. G., Sanchez, L., & Lila, M. d. (2016). Guía para elaborar Tesis de Arquitectura aplicada a proyectos arquitectónicos-Competencias – Referentes a desarrollar - Rúbricas a evaluar. *Arquitectura*.
- Vásquez Barquero, A. (2007). *Desarrollo endógeno. Teorias y políticas de desarrollo territorial*. Madrid, España: Asociación española de ciencia regioanl.
- Veracruzana, F. d. (2013). *Guía para elaborar Tesis de Arquitectura aplicada a proyectos arquitectónicos*. Mexico.

Anexos

1. Paneles Memoria de propuesta
2. Planimetría urbana
 - Planta de acceso-contexto esc: 1/500
3. Planimetría arquitectónica
 - Planta sótano esc: 1/200

- Planta primer piso esc: 1/200
- Planta segundo piso esc: 1/200
- Planta tercer y cuarto piso esc: 1/200
- Planta quinto y sexto piso esc: 1/200
- Planta de cubiertas esc: 1/200

4. Cortes

- Corte longitudinal edificio 1 esc: 1/200
- Corte transversal esc: 1/200
- Corte longitudinal edificio 2 esc: 1/200

5. Fachadas

- Fachada este-oeste esc: 1/200
- Fachada norte-sur esc: 1/200

6. Planimetría estructural

- Planta cimentación
- Planta entrepiso sótano
- Planta entrepiso primer piso
- 3D Estructural

7. Foto entrega general

8. Foto maqueta urbana modelo a escala 1/1250

9. Foto maqueta Arquitectónica modelo a escala 1/250